

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
 MINISTERIO DE TRANSPORTE  
 AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA**

**CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No 004 DEL 18 DE OCTUBRE DE 2016**

**ESTUDIOS, DISEÑOS, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, GESTIÓN SOCIAL, PREDIAL Y AMBIENTAL DE LA AMPLIACIÓN DEL TERCER CARRIL – DOBLE CALZADA BOGOTÁ- GIRARDOT**

**Interventoría**



**CONSORCIO SEG-INCOPLAN**



**Concesionario**



Visa:

**Diseño y Construcción**



Visa:

**Emisor**



Visa:

**PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL PAGA UNIDAD FUNCIONAL 7**

Rev.	Fecha	Descripción de la revisión
A1	02/11/2017	Segunda Emisión
A0	2017-06-23	Primera Emisión

Preparó: Vianny ORTIZ Fecha: 2017-07-24		Revisó: Margarita CARRASCO Fecha: 2017-07-24		Aprobó: Mauricio MUÑOZ Fecha: 2017-07-24					
Formato: Carta		Escala: N/A		Páginas: 1 / 367					
Documento N°									
Fase	Disciplina	Obra	Zona UF	PM	Sentido	Tipo	Emisor	Numero	Rev.
G	CSM	000	UF7E	XXXXX	A	INF	INGET	10110	AO

---

**INDICE DE MODIFICACIONES**

SECCIÓN MODIFICADA	OBSERVACIONES
Todo el documento	Atención observaciones de la Interventoría CSI-CDT-AMB-R-006-2017

**PLAN DE ADAPTACIÓN A LA GUIA DE MANEJO AMBIENTAL PAGA UF7 G-CSM-000-UF7E-XXXXX-A-INF-INGET-10110-A0 CONCESIONARIA VÍA 40 EXPRESS S.AS.  
CONTRATO DE CONCESIÓN APP No. 4 DEL 18 DE OCTUBRE DE 2016**



Fuente: Concesionario Vía 40 Express

**OBJETO:** Ampliación Tercer Carril - Doble Calzada Bogotá – Girardot.

**ALCANCE DEL PROYECTO:** Estudios, Diseños, Construcción, Operación, Mantenimiento, Gestión Social, Predial y Ambiental de la Ampliación Tercer Carril – Doble Calzada Bogotá - Girardot, de acuerdo con el Apéndice Técnico 1 y demás Apéndices del Contrato.

**TABLA DE CONTENIDO**

<b>1</b>	<b>DEFINICIONES</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b> .....	<b>17</b>
2.1	INTRODUCCIÓN .....	17
2.2	OBJETIVOS .....	17
2.2.1	Objetivo General .....	17
2.2.2	Objetivos Específicos .....	18
2.3	ALCANCE .....	18
2.4	MARCO DE REFERENCIA LEGAL .....	18
2.5	METODOLOGÍA .....	25
2.6	CONTENIDO DEL DOCUMENTO .....	30
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>31</b>
3.1	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO .....	31
3.2	DESCRIPCIÓN DE OBRAS .....	32
3.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES .....	33
3.3.1	Actividades previas .....	33
3.3.2	Constructivas .....	34
3.3.3	Cierre y abandono .....	35
3.4	DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	36
3.4.1	Fuente de Materiales y Plantas de Trituración .....	36
3.4.2	Recurso Hídrico .....	36
3.4.3	Campamento y Áreas Temporales.....	37
3.4.4	Zonas de depósito y acopio de materiales de construcción.....	37
3.4.5	Aprovechamiento Forestal.....	37
3.4.6	Levantamiento parcial de veda.....	37
3.4.7	Ocupación de Cauce .....	38
3.4.8	Vertimientos.....	38
<b>4</b>	<b>ÁREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA BASE AMBIENTAL</b> .....	<b>40</b>
4.1	AREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) .....	40
4.2	LINEA BASE FÍSICO, BIÓTICA Y SOCIAL.....	41
4.2.1	Caracterización Física .....	41
4.2.1.1	Calidad de Agua .....	47
4.2.1.2	Suelos.....	58
4.2.1.3	Uso actual de los Suelos.....	66
4.2.1.4	Conflictos de uso de los Suelos .....	67
4.2.1.5	Conflictos de uso de los Suelos con respecto al ordenamiento territorial .....	70
4.2.1.6	Remoción de suelo por la intervención del proyecto .....	71
4.2.1.7	Aire .....	72
4.2.2	Caracterización Biótica .....	88
4.2.2.1	Áreas de importancia ecosistémica.....	88
4.2.2.2	Zonas Ambientales y Unidades de Ordenamiento según el POMCA de la Cuenca del río Bogotá .....	92
4.2.2.3	Ecosistemas terrestres.....	94
4.2.2.3.1	Zonas de vida .....	94
4.2.2.3.2	Biomás .....	95
4.2.2.3.3	Ecosistemas.....	95
4.2.2.3.4	Flora.....	96
4.2.2.3.5	Fauna.....	117
4.2.2.4	Ecosistemas acuáticos.....	137
4.2.3	Caracterización Socioeconómica .....	138
4.2.3.1	Contexto municipal .....	139
4.2.3.1.1	Contexto socioeconómico del Municipio de Granada .....	139

4.2.3.1.2	Contexto socioeconómico del Municipio de Soacha .....	142
4.2.3.1.3	Contexto socioeconómico del Municipio de Sibaté .....	144
4.2.3.2	Área de Influencia Directa .....	146
4.2.3.2.1	Aspectos demográficos de las unidades territoriales vinculadas al AID .....	146
4.2.3.2.2	Mercado laboral AID .....	147
4.2.3.2.3	Participación comunitaria-conflictos con comunidades .....	149
4.2.3.2.4	Infraestructura aledaña Unidad Funcional 7 .....	149
4.2.3.2.5	Aspectos de ordenamiento territorial .....	150
4.2.3.2.6	Infraestructura afectada por las obras .....	151
<b>5</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>151</b>
5.1	ESCENARIO SIN PROYECTO .....	152
5.1.1	Componente Físico .....	152
5.1.2	Componente Biótico .....	155
5.1.3	Componente Socioeconómico .....	160
5.2	ESCENARIO CON PROYECTO .....	162
5.2.1	Identificación de impactos .....	163
5.2.2	Elementos de caracterización .....	172
5.2.3	Elementos de calificación de impactos .....	172
5.2.4	Procedimiento para la calificación de importancia de los impactos .....	172
5.3	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION DE IMPACTOS .....	175
5.3.1	Componente Físico .....	175
5.3.1.1	Cambios en la calidad de agua superficial .....	175
5.3.1.2	Cambios en la dinámica hidráulica del agua superficial .....	177
5.3.1.3	Alteración de la morfología .....	179
5.3.1.4	Activación o generación de procesos erosivos o de remoción en masa .....	182
5.3.1.5	Perdida de suelo .....	184
5.3.1.6	Cambio en la calidad del suelo .....	186
5.3.1.7	Cambio en el uso del suelo .....	188
5.3.1.8	Cambios en la calidad del aire .....	191
5.3.1.9	Cambio en los niveles de ruido .....	194
5.3.1.10	Alteración a las unidades de paisaje .....	196
5.3.2	Componente Biótico .....	198
5.3.2.1	Afectación de áreas de importancia ecosistémica .....	198
5.3.2.2	Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitat .....	203
5.3.2.3	Afectación de la fauna silvestre .....	207
5.3.2.4	Afectación de comunidades hidrobiológicas .....	210
5.3.3	Componente Socioeconómico .....	213
5.3.3.1	Generación temporal de empleo .....	213
5.3.3.2	Reconfiguración puntual sobre los usos del suelo en las áreas vecinas al proyecto. 216	
5.3.3.3	Generación de expectativas y conflictos .....	218
5.3.3.4	Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra .....	221
5.3.3.5	Afectación a la movilidad peatonal y vehicular .....	222
<b>6</b>	<b>PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL .....</b>	<b>225</b>
6.1	DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL .....	226
6.1.1	Conformación del grupo de Gestión Ambiental .....	226
6.1.2	Capacitación y concienciación para el personal de obra .....	229
6.1.3	Cumplimiento de requerimientos legales .....	234
6.2	PROGRAMA ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS .....	238
6.2.1	Proyecto de manejo integral de materiales de construcción .....	238
6.2.2	Proyecto de explotación de fuentes de materiales PAC-2.2-05 .....	244
6.2.3	Proyecto de señalización en frentes de obra y sitios temporales .....	245
6.2.4	Proyecto manejo y disposición final de material sobrante .....	248

6.2.5	Proyecto manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales	253
6.3	PROGRAMA GESTIÓN HÍDRICA .....	258
6.3.1	Proyecto manejo de aguas superficiales.....	258
6.3.2	Proyecto manejo de residuos líquidos domésticos e industriales.....	261
6.4	PROGRAMA DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	264
6.4.1	Proyecto de manejo de la cobertura vegetal y hábitats de fauna asociados.....	264
6.4.2	Proyecto de recuperación de áreas afectadas.....	274
6.4.3	Proyecto de protección de fauna.....	279
6.4.4	Proyecto de protección de áreas de importancia ecosistémica.....	289
6.4.5	Proyecto de protección de comunidades hidrobiológicas.....	295
6.4.6	Manejo para la integración paisajística del proyecto.....	298
6.5	PROGRAMA MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	301
6.5.1	Proyecto instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura temporal	301
6.5.2	Proyecto de instalación, funcionamiento y desmantelamiento de las instalaciones para la planta de trituración, asfalto o concreto PMIT-5.2-18.....	304
6.5.3	Proyecto manejo de maquinaria equipos y vehículos.....	305
6.6	PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL.....	309
6.6.1	Proyecto de atención al usuario.....	309
6.6.2	Proyecto de información y participación comunitaria.....	313
6.6.3	Proyecto de manejo de la infraestructura de predios y servicios públicos.....	317
6.6.4	Proyecto de apoyo a la capacidad de gestión institucional.....	321
6.6.5	Proyecto de cultura vial.....	325
6.6.6	Proyecto de vinculación de mano de obra.....	328
6.6.7	Proyecto de gestión socio predial.....	331
6.6.8	Proyecto de arqueología preventiva.....	337
<b>7</b>	<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....</b>	<b>341</b>
<b>8</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA.....</b>	<b>341</b>
8.1	OBJETIVO GENERAL.....	341
8.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	341
8.3	ALCANCE.....	341
8.4	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	341
8.4.1	Identificación de las amenazas.....	342
8.4.1.1	Amenazas Exógenas.....	342
8.4.1.1.1	Amenaza Sísmica.....	342
8.4.1.1.2	Inundaciones.....	343
8.4.1.1.3	Derrumbes o deslizamientos de tierra.....	343
8.4.1.1.4	Problemas de orden público.....	344
8.4.1.2	Amenazas Endógenas.....	344
8.4.1.2.1	Accidentes de tránsito.....	344
8.4.1.2.2	Derrame de combustible u otras sustancias químicas.....	344
8.4.1.2.3	Daños a redes de servicios públicos.....	344
8.4.1.2.4	Daño de maquinaria equipo y herramientas.....	344
8.4.1.2.5	Incendio y/o explosión.....	345
8.4.2	Elementos expuestos.....	345
8.4.2.1	8.4.2.1 Infraestructura de las obras.....	345
8.4.2.2	8.4.2.2 Elementos relacionados con la comunidad.....	345
8.4.2.3	8.4.2.3 Elementos relacionados con la comunidad.....	345
8.4.3	Escenarios de Riesgos.....	346
8.4.4	Valoración de riesgos.....	346
8.4.4.1	Probabilidad de las amenazas.....	346
8.4.4.2	Gravedad de la consecuencia.....	347

8.4.4.2.1	Factores de Vulnerabilidad .....	347
8.4.4.2.2	Tabla de consecuencias por Factor de Vulnerabilidad.....	348
8.4.4.2.3	Valores posibles de Riesgo y Vulnerabilidad .....	348
8.4.4.2.4	Valores relativos de Riesgo y Vulnerabilidad .....	349
8.4.4.3	Aceptabilidad de los Riesgos .....	349
8.4.4.3.1	Valores de Aceptabilidad .....	350
8.4.4.3.2	Resultados de la Valoración .....	351
<b>8.5</b>	<b>ESTRUCTURA DEL PLAN .....</b>	<b>352</b>
8.5.1	Plan estratégico .....	352
8.5.1.1	Estrategias Preventivas.....	352
8.5.1.1.1	Responsabilidades de los trabajadores.....	353
8.5.1.1.2	Programa de Seguridad Vial .....	353
8.5.1.2	Estrategias preventivas por frentes de trabajo.....	354
8.5.1.3	Equipos para la prevención y el control de contingencias .....	354
8.5.1.4	8.5.1.4 Organización y Recursos .....	354
8.5.1.4.1	Niveles de respuesta .....	354
8.5.2	Plan Operativo .....	356
8.5.2.1	Acciones generales para el control de contingencias .....	356
8.5.2.2	Plan de Evacuación.....	356
8.5.2.3	Acciones en caso de sismo.....	357
8.5.2.4	Acciones en caso de remoción en masa .....	357
8.5.2.5	Acciones en caso de alteraciones al orden público .....	358
8.5.2.6	Acciones en caso de accidente de tránsito.....	359
8.5.2.7	Manejo y control de derrames de productos .....	359
8.5.2.8	Atención de accidentes de trabajo .....	360
8.5.2.9	Para el control de incendios y explosión .....	361
8.5.3	Plan Informativo .....	361
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>363</b>
9.1	ÁREAS DE IMPORTANCIA ECOSISTÉMICA .....	363
9.2	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS .....	363
9.3	FAUNA .....	364
9.4	FLORA .....	365
<b>10</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>367</b>

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1 Metodología aplicada para la elaboración del PAGA .....	27
Tabla 2 Unidades territorialidad vinculadas a la Unidad Funcional 7 .....	32
Tabla 3. Actividades a ejecutar .....	32
Tabla 4 Obras específicas a desarrollar para la Unidad Funcional 7 acorde con ajustes en diseños .....	32
Tabla 5 Puentes peatonales existentes en la Unidad Funcional 7 .....	33
Tabla 6. Descripción de actividades Actividades prevías del proyecto .....	34
Tabla 7 Descripción de actividades constructivas del proyecto.....	34
Tabla 8 Descripción de actividades de cierre y de abandono del proyecto.....	35
Tabla 9. Permisos que harán parte del PAGA de la Unidad Funcional 3.....	38
Tabla 10 Unidades territorialidad vinculadas a la Unidad Funcional 7 .....	40
Tabla 11. Características del componente físico .....	42
Tabla 12. Localización puntos de monitoreo.....	47
Tabla 13. Parámetros y técnica utilizada por el laboratorio .....	49
Tabla 14. Parámetros medidos in situ.....	49
Tabla 15. Resultados de la caracterización fisicoquímica y bacteriológica .....	50
Tabla 16. Índices de Calidad y Contaminación del agua parámetros evaluados .....	57
Tabla 17. Clasificación del ICA .....	58
Tabla 18. Índices de contaminación de los puntos evaluados.....	58
Tabla 19 Unidades Cartográficas de Suelos (UCS) en el área de estudio.....	60
Tabla 20 Uso actual de los suelos en el área de estudio .....	67
Tabla 21 Tipos de conflictos de uso del suelo. ....	68
Tabla 22 Conflictos de uso de los suelos en el área de estudio.....	68
Tabla 23 Promedio de espesor de suelo por asociación. ....	71
Tabla 24 Estimación de volúmenes de suelo a ser removidos por el proyecto.....	72
Tabla 25 Georreferenciación de puntos de monitoreo de ruido.....	72
Tabla 26 Resultados monitoreo Ruido UF 7 periodo diurno día hábil .....	74
Tabla 27 Resultados monitoreo Ruido UF 7 periodo diurno día No hábil .....	74
Tabla 28 Resultados monitoreo Ruido UF 7 periodo nocturno día hábil .....	75
Tabla 29 Resultados monitoreo Ruido UF 7 periodo nocturno día No hábil .....	75
Tabla 30 Estándares Máximos Permisibles de niveles de ruido ambiental expresados en decibeles dB (A) para el área de estudio .....	76
Tabla 31 Georreferenciación de puntos de monitoreo de aire.....	77
Tabla 32 Valores máximos de PST, PM10, SO2, NO2 y CO establecidos en la Res. 610/2010.....	77
Tabla 33 Rangos Índices de Calidad del Aire .....	78
Tabla 34 Resultados obtenidos en los monitoreos para PST y PM10-P3.....	79
Tabla 35 Resultados obtenidos en los monitoreos para PST y PM10-P4.....	81
Tabla 36 Resultados obtenidos en los monitoreos para SO <sub>2</sub> y NO <sub>2</sub> -P3 .....	83
Tabla 37 Resultados obtenidos en los monitoreos para SO <sub>2</sub> y NO <sub>2</sub> -P4 .....	84
Tabla 38 Resultados obtenidos en los monitoreos para CO en los puntos P3y P4. ....	86
Tabla 39 Valores ICA obtenidos para las estaciones de monitoreo P3 y P4 .....	87
Tabla 40 Puntos de muestreo de vegetación de la UF7.....	98
Tabla 41 Parámetros para las categorías fustal, latizal y brinzal.....	99



Tabla 42 Parámetros a evaluar a partir de la información recolectada en campo. ....	101
Tabla 43 Composición florística del Bosque fragmentado en la UF7 .....	103
Tabla 44 Especies de hábito herbáceo del Bosque fragmentado .....	104
Tabla 45 Clases diamétricas del Bosque fragmentado en la UF7.....	105
Tabla 46 Clases altimétricas en el Bosque fragmentado.....	106
Tabla 47 I.V.I calculado para las especies presentes en el Bosque fragmentado. ....	107
Tabla 48 Posición sociológica calculada para los individuos presentes en el bosque fragmentado de la UF7 .....	109
Tabla 49 Especies muestreadas con la información obtenida a partir del cálculo de los 3 parámetros (Ab%, Fr%, C.t%) dentro del bosque fragmentado.....	110
Tabla 50 Índice de valor de importancia ampliado para las especies presentes en el bosque fragmentado. ....	111
Tabla 51 Resumen de estimadores de riqueza y diversidad calculados para el bosque fragmentado. ....	113
Tabla 52 Resumen de estimadores de riqueza y diversidad calculados para la plantación forestal. ....	115
Tabla 53 Usos de las especies presentes en la UF7.....	116
Tabla 54 Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia directa del proyecto. ....	116
Tabla 55 Recorridos de muestreo de fauna (anfibios, mamíferos, reptiles) en el área de estudio de la Unidad Funcional 7 .....	118
Tabla 56 Punto de muestreo de avifauna Unidad Funcional 7 .....	118
Tabla 57 Especies de anfibios potenciales del área de estudio de la UF 7 .....	122
Tabla 58 Especies de anfibios potenciales endémicos y/o en categoría de amenaza del área de estudio de la UF 7 .....	124
Tabla 59 Especies de reptiles potenciales del área de estudio de la UF 7 .....	125
Tabla 60 Especies de reptiles endémicos con presencia potencial en el área de estudio de la UF 7 .....	127
Tabla 61 Especies de aves reportadas en campo de la UF7 .....	128
Tabla 62 Especies de aves potenciales del área de estudio de la UF 7 .....	129
Tabla 63 Especies potenciales de aves migratorias del área de estudio de la UF7 .....	132
Tabla 64 Especies de aves potenciales endémicas y/o en categoría de amenaza del área de estudio de la UF7 .....	133
Tabla 65 Información de los mamíferos registrados en el área de estudio de la UF 7 por medio de entrevistas .....	134
Tabla 66 Mamíferos potenciales del área de estudio de la UF7.....	135
Tabla 67 Consolidado información demográfica Granada.....	139
Tabla 68 Consolidado municipal Soacha.....	142
Tabla 69 Consolidado municipal Sibaté .....	144
Tabla 70 Consolidado de habitantes en el AID de la Unidad Funcional 7.....	146
Tabla 71 UF 7: Tipo de Población.....	147
Tabla 72 UF 7: Tipo de Población por grupos etarios.....	147
Tabla 73 UF 7: Ocupación por sector económico de la Población Ocupada (PEAO).....	148
Tabla 74 UF 7: Estrato socioeconómico población encuestada .....	148
Tabla 75 Organizaciones existentes en la Unidad Funcional 7 .....	149
Tabla 76 Infraestructura identificada aledaña a la obra .....	149
Tabla 77 Puentes peatonales existentes .....	150

---

Tabla 78 Coberturas UF7 .....	150
Tabla 79 Infraestructura afectada .....	151
Tabla 80 Actividades y sujetos afectados para cada medio .....	163
Tabla 81 Programas de Manejo Ambiental.....	225
Tabla 82 Amenazas .....	342
Tabla 83 Elementos Expuestos.....	345
Tabla 84 Escenarios de Riesgo .....	346
Tabla 85 Criterios de Calificación de la Amenaza .....	347
Tabla 86 Víctimas – 33.33% .....	348
Tabla 87 Daño Ambiental – 33.33% .....	348
Tabla 88 Pérdidas materiales – 33.33% .....	348
Tabla 89 Matriz combinada de Riesgo y Vulnerabilidad .....	349
Tabla 90 Identificación de los riesgos .....	350
Tabla 91 Criterios de Aceptabilidad .....	350
Tabla 92 Análisis de Riesgos .....	351
Tabla 93 Funciones de las brigadas .....	355
Tabla 94 Números de emergencia de la zona .....	361

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 Esquema de localización general del proyecto .....	31
Figura 2 Vista general y sección transversal típica UF7 .....	33
Figura 3 Valores de conductividad y pH .....	51
Figura 4 Concentración de Alcalinidad y Dureza .....	52
Figura 5 Valores de temperatura.....	52
Figura 6 Concentración de DBO5, DQO y OD.....	53
Figura 7 Concentración de Nitrógeno y Fósforo .....	54
Figura 8 Concentración de Sólidos Suspendidos Totales .....	55
Figura 9 Valores para color .....	55
Figura 10 Concentración de coliformes fecales .....	56
Figura 11 Concentración de coliformes totales .....	56
Figura 12. Niveles de ruido horario diurno para día habil y no habil-UF7 .....	75
Figura 13. Niveles de ruido horario nocturno para día habil y no habil-UF7 .....	76
Figura 14. Concentración de PST Punto de monitoreo P3- Alto de la curz.....	80
Figura 15. Concentración de PM10 Punto de monitoreo P3- Alto de la cruz .....	80
Figura 16. Concentración de PST Punto de monitoreo P4- Granada.....	82
Figura 17. Concentración de PM10 Punto de monitoreo P4- Granada .....	82
Figura 18. Concentración de SO2 Punto de monitoreo P3- Alto de la curz .....	84
Figura 19. Concentración de NO2 Punto de monitoreo P3- Alto de la curz .....	84
Figura 20. Concentración de SO2 Punto de monitoreo P4- Granada .....	85
Figura 21. Concentración de NO2 Punto de monitoreo P4- Granada .....	86
Figura 22 Ubicación de las Reservas de la Sociedad Civil adscritas al SINAP en el AID del proyecto vial de la Unidad Funcional 7 .....	90
Figura 23 Categorías de la Zonificación Ambiental y Unidades de Ordenamiento de la Cuenca del río Bogotá presentes en la Unidad Funcional 7 .....	93
Figura 24 Diseño de las parcelas para las coberturas naturales.....	100
Figura 25 Abundancia por familia del Bosque fragmentado en la UF7 .....	104
Figura 26 Número de individuos por clase diamétrica del Bosque fragmentado. ....	106
Figura 27 Número de individuos por clase altimétrica del Bosque fragmentado.....	107
Figura 28 Índice de valor de importancia para el bosque fragmentado de la UF7 .....	108
Figura 29 Posición sociológica calculada para las especies presentes en el bosque fragmentado. ....	110
Figura 30 Representación gráfica del cálculo de la Rn para las especies presentes en el bosque fragmentado de la UF7.....	111
Figura 31 Índice de valor de importancia ampliado para el bosque fragmentado. ....	112
Figura 32 Distribución porcentual de las familias de anfibios potenciales del área de estudio de la UF 7.....	122
Figura 33 Riqueza de especies por coberturas de los anfibios potenciales del área de estudio de la UF 7 (INGETEC, 2017) .....	123
Figura 34 Distribución porcentual de las familias de reptiles potenciales del área de estudio de la UF 7 (INGETEC, 2017) .....	125
Figura 35 Riqueza de especies de las familias de aves más representativas reportadas en campo en la UF7 (INGETEC, 2017) .....	127

---

Figura 36 Riqueza de especies de las familias de las aves potenciales más representativas en el área de estudio de la UF7 .....	129
Figura 37 Riqueza de especies por coberturas de las aves potenciales del área de estudio de la UF 7 .....	132
Figura 38 Distribución porcentual de los órdenes de mamíferos potenciales del área de estudio de la UF 7 (INGETEC, 2017) .....	135
Figura 39 Riqueza de especies por coberturas de los mamíferos potenciales del área de estudio de la UF 7 (INGETEC, 2017) .....	136
Figura 40 Pirámide poblacional proyectada Granada .....	140
Figura 41 Cobertura de servicios públicos Granada .....	140
Figura 42 Aporte al valor agregado municipal Granada .....	141
Figura 43 Pirámide poblacional proyectada Soacha .....	142
Figura 44 Aporte al valor agregado municipal Soacha .....	144
Figura 45 Pirámide poblacional proyectada Sibaté .....	145
Figura 46 Aporte al valor agregado municipal Sibaté .....	146
Figura 47. Mapa de amenaza sísmica en el los municipios de Soacha, Granada y Sibaté .....	343
Figura 48 Mapa de amenaza por remoción en masa .....	343
Figura 49 Organigrama operativo para el control de contingencia .....	355

## 1 DEFINICIONES

**Acuífero:** Formación geológica de la corteza terrestre en la que se acumulan las aguas infiltradas, de afluencia o de condensación. (<http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf>)

**Acta de vecindad:** Corresponde al registro del estado de la construcción y de toda la infraestructura vecina a las actividades de obra y en los sitios que el contratista requiere de manera temporal para el desarrollo de la obra. 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 en zonas rurales y demás obras que se encuentren a lado y lado de las futuras actividades constructivas. También se levantarán Actas de Vecindad en las áreas donde el contratista hará uso de ellas de manera temporal o mientras dure la obra. (Guía Ambiental Para Proyectos de Infraestructura > Subsector Vial).

**Ambiente:** Es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos (ambiente biótico) o elementos no vivos (clima, suelo, agua). Todo en su conjunto condiciona la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos. (<http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf>)

**ANM:** Agencia Nacional de Minería, es la autoridad minera de carácter técnico que busca impulsar el sector con transparencia, eficiencia, responsabilidad ambiental, social y productiva. (<https://www.anm.gov.co/?q=agencia/mision>)

**ANI:** Agencia Nacional de Infraestructura, tiene por objeto planear, coordinar, estructurar, contratar, ejecutar, administrar y evaluar proyectos de concesiones y otras formas de Asociación Público Privada - APP, para el diseño, construcción, mantenimiento, operación, administración y/o explotación de la infraestructura pública de transporte en todos sus modos y de los servicios conexos o relacionados y el desarrollo de proyectos de asociación público privada. (<https://www.ani.gov.co/informacion-de-la-ani/quienes-somos>).

**APP:** Una asociación público-privada se refiere a un acuerdo entre el sector público y el sector privado en el que parte de los servicios o labores que son responsabilidad del sector público es suministrada por el sector privado bajo un claro acuerdo de objetivos compartidos para el abastecimiento del servicio público o de la infraestructura pública. Usualmente, no incluye contratos de servicios ni contratos llave en mano, ya que estos son considerados como proyectos de contratación pública, o de privatización de servicios públicos en los que existe un rol continuo y limitado del sector público. (<https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/es/asociaciones-publico-privadas/definicion>).

**Área de Influencia Directa del Proyecto:** El área de influencia directa (AID) es el espacio geográfico que puede recibir impactos directamente, por la ejecución de las obras y/o actividades, conformada por las unidades territoriales (barrios, veredas y/o corregimientos). (Guía Ambiental Para Proyectos de Infraestructura > Subsector Vial).

**Biodiversidad:** Puede entenderse como la variedad y la variabilidad de organismos y los complejos ecológicos donde estos ocurren. También puede ser definida como el número diferente de estos organismos y su frecuencia relativa. Situación ideal de proliferación y diversidad de especies vivas en el planeta. Todas las especies están interrelacionadas, son necesarias para el equilibrio del ecosistema, nacen con el mismo derecho a vivir que el hombre, y a que sea respetado su entorno natural. (<http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf>)

**Biótico:** Hace referencia a aquello que resulta característico de los organismos vivos o que mantiene un vínculo con ellos. Puede también ser aquello que pertenece o se asocia a la biota, un concepto que permite nombrar a la fauna y la flora de un cierto territorio. (Porto & Ana, 2012)

**Bosque tropical:** También llamado selva húmeda. El bioma más complejo de la Tierra, caracterizado por una gran diversidad de especies, alta precipitación durante el año y temperaturas cálidas. Las precipitaciones pluviales pueden llegar a 100 mm en cuestión de minutos. El bosque de hoja ancha se mantiene verde durante todo el año.

**Centros Poblados:** Concentraciones de edificaciones conformadas por 20 o más viviendas contiguas o adosadas entre sí. Corresponde a los caseríos inspecciones de policía y corregimientos pertenecientes al área rural del municipio. (Términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o Túneles ANLA, 2015)

**Concesionario:** Vía 40 Express

**Consortio:** Consorcio Ruta 40

**Contrato de Concesión:** Es el contrato que celebran el Estado y un particular para efectuar, por cuenta y riesgo de este último, los estudios, trabajos y obras de exploración de minerales de propiedad estatal que puedan encontrarse dentro de una zona determinada. Dichos minerales se explotan en los términos y condiciones establecidos en la ley (Código de Minas). ([https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/titulo\\_minero.pdf](https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/titulo_minero.pdf))

**Componentes:** Aspectos ambientales que constituyen un medio (Abiótico, biótico o socioeconómico) como, por ejemplo, componente atmosférico, hidrológico, faunístico, demográfico, entre otros. (Términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o Túneles ANLA, 2015)

**Desarrollo Sostenible:** Desarrollo que satisface las necesidades de la presente generación, promueve el crecimiento económico, la equidad social, la modificación constructiva de los ecosistemas y el mantenimiento de la base de los recursos naturales, sin deteriorar el medio ambiente y sin afectar el derecho de las generaciones futuras al utilizarlo para satisfacer sus propias necesidades. (Términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o Túneles ANLA, 2015)

**Ecosistema:** Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional. (<http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf>)

**Educación ambiental:** Acción y efecto de formar e informar a colectividades sobre todo lo relacionado con la definición, conservación y restauración de los distintos elementos que componen el medio ambiente. (<http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf>)

**Educación Vial:** Es la transmisión de información pertinente al conocimiento de las distintas normas que rigen al tránsito. La misma tiene como finalidad primera evitar accidentes y la pérdida de vidas como consecuencia de casos fatales. La educación vial abarca muchos aspectos vinculados a la conducción, desde el correcto conocimiento de la señalización, pasando por los distintos elementos que sirven para garantizar la protección propia y de terceros, hasta los distintos aspectos legales que deben considerarse ante las denominadas infracciones. (<https://definicion.mx/educacion-vial/>, s.f.)

**Escombrera:** Las escombreras o botaderos son lugares donde se depositan materiales de desecho provenientes de las industrias mineras, manufactureras, de la construcción o de actividades diversas.

**Gestión ambiental:** Es el conjunto de las actividades humanas que tiene por objeto el ordenamiento del ambiente y sus componentes principales, como son: la política, el derecho y la administración ambiental. (<http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf>)

**Guía de Manejo Ambiental:** Es el instrumento técnico de manejo ambiental y social para los proyectos que no requieren de licencia ambiental para su ejecución. En este orden, contratos para mejoramiento, rehabilitación, pavimentación u operación de vías; la rehabilitación de puentes y obras de drenaje, recuperación de sitios críticos, remoción de derrumbes y obras para atención de emergencias, se ejecutarán desarrollando el PAGA (Plan de Adaptación de la Guía Ambiental), adaptado a las particularidades de cada contrato, en cuanto a su alcance, duración, área de ejecución, características de su entorno social y ambiental, necesidades de intervención de recursos naturales que requieran permisos, licencias o concesiones. (Guía Ambiental Para Proyectos de Infraestructura > Subsector Vial).

**Hábitat:** Lugar o área ecológicamente homogénea donde se cría una planta o animal determinado. Sinónimo de biotopo. (<http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf>)

**Humedal:** Este término engloba una amplia variedad de ambientes, que comparten una propiedad que los diferencia de los ecosistemas terrestres: la presencia del agua como elemento característico, la cual juega un rol fundamental en la determinación de su estructura y funciones ecológicas. La Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) define estos ambientes como: “las extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. (<http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf>)

**Impacto Ambiental:** Cualquier alteración sobre el medio ambiente (Medios abiótico, biótico y socioeconómico) que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad. (Términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o Túneles ANLA, 2015)

**Medio ambiente:** Es el conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la sociedad en que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia. (<http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf>).

**PAGA:** Plan de Adaptación de la Guía Ambiental. Es una herramienta para proyectos que no requieran licenciamiento ambiental, con el propósito de garantizar una mejor calidad, supervisión y control en las etapas de ejecución y operación de proyectos viales, tales como el mejoramiento, rehabilitación, pavimentación y mantenimiento de vías; construcción y rehabilitación. (Guía Ambiental Para Proyectos de Infraestructura > Subsector Vial).

**Programa de Gestión Ambiental:** Es un documento que ayuda a las organizaciones a saber qué pautas deben llevar a cabo para conseguir un desarrollo sostenible de su actividad y mitigar sus impactos negativos sobre el medio natural. El plan engloba los procedimientos y acciones que debe cumplir la organización y brinda las herramientas necesarias para realizar su actividad garantizando el logro de sus objetivos ambientales. (<https://twenergy.com/a/que-es-un-plan-de-gestion-ambiental,s.f.>).

**Recursos naturales:** Son aquellos bienes existentes en la Tierra y que la humanidad aprovecha para su subsistencia, agregándoles un valor económico. Tales recursos son: El aire, la energía, los minerales, los ríos, la flora, la fauna, etc. (<http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf>).

**Sensibilidad ambiental:** Se entiende como la potencia de afectación (transformación o cambio) que pueden sufrir los componentes ambientales como resultado de la alteración de los procesos físicos,

bióticos y socioeconómicos debido a las actividades de intervención antrópica del medio o debido a los procesos de desestabilización natural que experimenta el ambiente. (Términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o Túneles ANLA, 2015)

**Unidad Territorial:** Delimitación del territorio que constituye una unidad de análisis seleccionada dependiendo del nivel de detalle con el que se requiera la información. Esta unidad se aplica para la definición del área de influencia de los componentes del medio socioeconómico, la cual presenta características relativamente homogéneas que la diferencian de las demás y puede o no coincidir con la división político administrativa de los entes territoriales. (Términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o Túneles ANLA, 2015)

**Unidades sociales:** Hogares (múltiple o unipersonales), actividades económicas y/o institucionales que se encuentran en los predios requeridos. (Términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o Túneles ANLA, 2015).



## 2 CONSIDERACIONES GENERALES

### 2.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al Plan de Adaptación de la Guía Ambiental – PAGA específicamente para las obras de construcción, mejoramiento y rehabilitación de la infraestructura existente de la Autopista Bogotá-Girardot, mediante la ampliación a tres carriles. Estas actividades hacen parte del proyecto Autopista Bogotá-Girardot, concesionado a Vía 40 Express SAS, incluido en el plan estratégico para el desarrollo Nacional definido por Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), bajo el esquema de Asociación Público Privada (APP) No 4 del 18 de octubre de 2016, mediante la incorporación de estos tramos dentro de la malla vial del país, en las denominadas Concesiones 4G, las cuales se encaminan a la integración de las diferentes zonas de Colombia, optimizando las condiciones de operación vehicular, reduciendo las distancias entre regiones, costos y tiempos de viaje.

Por las características de las obras de construcción, mejoramiento y rehabilitación de la infraestructura de este tipo de proyectos, no se requiere de licencia ambiental, es por ello que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS) y el Instituto Nacional de Vías - INVÍAS desarrollaron la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial (2011), orientada a plantear medidas de manejo que permitan evitar, mitigar, prevenir, controlar, corregir o compensar los posibles impactos ambientales a partir de un análisis ambiental enfocado al uso de los recursos naturales y posibles afectaciones, producto de las obras y actividades en el área de influencia definida para el proyecto.

El Concesionario Vía 40 Express SAS, a través del Consorcio Ruta 40 desarrollará las labores de construcción, mejoramiento y rehabilitación de la infraestructura existente; para su ejecución ha elaborado el presente documento con base al “Plan de Adaptación a la Guía Ambiental del INVÍAS-PAGA en su versión 2011”, el cual se constituirá en la herramienta para la ejecución del proyecto y la aplicación de políticas y estrategias de manejo ambiental.

Acorde con la distribución del proyecto concebida desde su estructuración, las acciones a desarrollar en materia ambiental estarán distribuidas por Unidad Funcional; para el caso del presente documento se describirán las actividades planteadas para la Unidad Funcional 7, la cual comprende una longitud aproximada de 14.52 km. Acorde con las especificaciones del Apéndice Técnico - Alcance del proyecto del Contrato de Concesión APP No 4 de 2016, este trayecto inicia en el sector identificado como Acceso a Granada PR96+0480 (N992063 E969041) y finaliza en el Viaducto El Muña, PR 111+0374 (N993850 979590E); como obras mínimas a desarrollar en este trayecto se encuentran la construcción de carriles de aceleración y desaceleración en el acceso a Granada PR 96+0740 al PR 96+960 y la construcción de un viaducto nuevo con una longitud aproximada de 220 metros en el PR 111+000. (Apéndice Técnico 1. APP No 4 de 2016, p 39).

### 2.2 OBJETIVOS

#### 2.2.1 Objetivo General

Establecer los lineamientos ambientales para implementar las medidas de manejo en el desarrollo de las actividades de construcción, mejoramiento, rehabilitación y ampliación de la Unidad Funcional 7, con el fin de prevenir, mitigar, corregir, controlar o compensar los impactos o afectaciones que se pueden generar sobre los recursos naturales y el medio ambiente y así mismo realizar una adecuada gestión social en la población influenciada directamente por el proyecto.

## 2.2.2 Objetivos Específicos

- Dar a conocer las actividades que se desarrollarán para la construcción, mejoramiento y rehabilitación de la Unidad Funcional 7, en el contexto del contrato de concesión bajo el esquema de APP No 4 de 2016 para la ampliación de Tercer Carril – Doble Calzada Bogotá – Girardot.
- Realizar la caracterización de los medios físico, biótico y socioeconómico en el área de influencia definida para el proyecto, a partir de la información secundaria actualizada disponible en fuentes oficiales y de la toma de información en campo descrita en el numeral dedicado a la metodología.
- Identificación, descripción y cuantificación de los impactos ambientales y socioeconómicos del proyecto.
- establecer las medidas de manejo ambiental para prevenir, mitigar, corregir, controlar o compensar los impactos identificados y analizados para el proyecto.
- Formular los indicadores de seguimiento y monitoreo para las medidas de manejo formuladas.
- Establecer el plan de contingencias para atender los riesgos identificados para el proyecto.
- Evitar la creación de pasivos ambientales que afecten a las comunidades o al medio ambiente y que incidan en el cierre ambiental del proyecto.

## 2.3 ALCANCE

Elaborar el PAGA para las actividades de construcción y mejoramiento de la Unidad Funcional 7 considerando:

- Realizar una caracterización de los medios físico, biótico y socioeconómico del área de influencia definida para el proyecto, a través de revisión de información secundaria disponible y verificación con información primaria.
- Desarrollar la identificación y valoración de los posibles impactos a ser producidos con las actividades del proyecto, a través de metodologías experimentadas para este tipo de proyectos.
- Formular un Plan de Manejo Ambiental que aplicará para el desarrollo de las actividades de construcción, rehabilitación, mejoramiento y ampliación del proyecto, de acuerdo con los lineamientos de la Guía ambiental PAGA 2011 y las obligaciones del Contrato de Concesión APP No 4 de 2016.

## 2.4 MARCO DE REFERENCIA LEGAL

A continuación, se relaciona la legislación nacional que será marco de referencia para la implementación del presente documento PAGA:

NÚMERO	TEMÁTICA	TÍTULO / TEMAS PARTICULARES A RESALTAR
<b>Decreto 1076 de 2015</b>	<b>Aspectos ambientales</b>	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
<b>Decreto 1073 del 25 de mayo de 2015</b>	<b>Aspectos ambientales</b>	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía

<b>Decreto 2041 del 15 de octubre de 2014</b>	<b>Aspectos ambientales</b>	Por medio del cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales
<b>Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011</b>	<b>Aspectos ambientales</b>	Por el cual se crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA– y se dictan otras disposiciones.
<b>Resolución 1503 de 2010</b>	<b>Aspectos ambientales y sociales</b>	Por la cual se adopta la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones
<b>Resolución 415 del 1 de marzo de 2010</b>	<b>Aspectos ambientales</b>	Por la cual se reglamenta el Registro Único de Infractores Ambientales –RUIA- y se toman otras determinaciones
<b>Ley 1333 del 21 de julio de 2009</b>	<b>Aspectos ambientales</b>	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
<b>Ley 388 del 18 de julio de 1997</b>	<b>Aspectos físicos, bióticos y sociales</b>	Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones.
<b>Decreto Ley 2811 de 1974</b>	<b>Recursos naturales</b>	Por el cual regula integralmente la gestión ambiental y el manejo de los recursos naturales renovables a través del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente.
<b>Decreto Ley 2811 de 1974</b>	<b>Agua</b>	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente Artículos 77 a 79. Aprovechamiento de las aguas no marítimas Artículos 80 a 85. Del dominio de las aguas y sus cauces Artículos 86 a 97. De los modos de adquirir derecho al uso de las aguas Artículo 98. Otros modos de adquirir derechos al uso de las aguas Artículos 99 a 105. De la explotación y ocupación de los cauces, playas y lechos Artículos 106 a 118. De las servidumbres Artículos 119 a 131. De las obras hidráulicas Artículos 132 a 154. Del uso, conservación y preservación de las aguas
<b>Decreto 1449 de 1977</b>	<b>Agua</b>	Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley No. 2811 de 1974 Reglamenta la conservación de los recursos naturales renovables, en especial la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas y suelos
<b>Decreto 1541 de 1978</b>	<b>Agua</b>	Por el cual se reglamenta la parte III del libro II del Decreto Ley 2811 de 1974; “De las aguas no marítimas” y parcialmente la Ley 23 de 1973 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 de evitar al máximo su deterioro y 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

<b>Decreto 1594 de 1984</b>	<b>Agua</b>	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI – Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III – Libro I- del Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos
<b>Ley 9 de 1979</b>	<b>Agua</b>	Por la cual se dictan medidas sanitarias Artículos 3 a 9. Del control sanitario de los usos del agua Artículos 10 a 21. Residuos líquidos Artículos 22 a 35. Residuos sólidos Artículos 36 a 40. De la disposición de excretas Artículos 41 a 49. De las emisiones atmosféricas Artículo 50. Áreas de captación Artículos 51 a 79. Suministro de agua
<b>Ley 373 de 1997</b>	<b>Agua</b>	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua
<b>Decreto 1900 de 2006</b>	<b>Agua</b>	Por el cual se reglamenta el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones
<b>Decreto 1575 de 2007</b>	<b>Agua</b>	En el Artículo 35 deroga el Decreto 475 de 1998, el Artículo 52 del Decreto 1594 de 1984, con excepción de lo referente al uso agrícola de aguas servidas, así como las demás normas que le sean contrarias
<b>Resolución 0572 de 2005</b>	<b>Aspectos bióticos</b>	“Por el cual se modifica el artículo 3 y revoca el artículo 7 de la Resolución No. 0584 del 26 de junio de 2002 y se adoptan otras determinaciones”
<b>Resolución 0584 de 2002</b>	<b>Aspectos bióticos</b>	Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional
<b>Decreto 309 de 2000</b>	<b>Aspectos bióticos</b>	Por el cual se reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica
<b>Ley 99 de 1993</b>	<b>Agua y Aspectos bióticos</b>	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Artículo 43. Tasas por Utilización de Aguas. Artículos 5. Funciones del Ministerio Artículo 19. Del Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt". Artículo 69. Del derecho a intervenir en los procedimientos administrativos ambientales. Artículo 74. Del derecho de petición de información. Artículo 76. De las comunidades indígenas y negras.
<b>Decreto 1791 de 1996</b>	<b>Aspectos bióticos</b>	Por medio del cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal
<b>Decreto 1715 de 1978</b>	<b>Aspectos bióticos</b>	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
<b>Decreto 1608 de 1978</b>	<b>Aspectos bióticos</b>	Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al

		Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre
<b>Resolución 1517 de agosto de 2012</b>	<b>Biodiversidad</b>	Por el cual se adopta el Manual de Asignaciones para compensaciones por pérdida de Biodiversidad
<b>Resolución 610 de 2010</b>	<b>Aire</b>	Por la cual se modifica la Resolución 601 del 4 de abril de 2006 Anexo 1, artículos 4, 5, 6, 8 y 10
<b>Resolución 650 de 2010</b>	<b>Aire</b>	Por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire. Este protocolo está compuesto por los siguientes dos manuales, que forman parte integral de la presente resolución: Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire y Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire
<b>Resolución 910 de 2008</b>	<b>Aire</b>	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones
<b>Resolución 601 de 2006</b>	<b>Aire</b>	Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia
<b>Resolución 627 de 2006</b>	<b>Aire</b>	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental
<b>Resolución 619 de 1997</b>	<b>Aire</b>	Por la cual se establecen parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas
<b>Decreto 948 de 1995</b>	<b>Aire</b>	Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, los Artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire Se establecen las normas concernientes a la protección y control de la calidad del aire
<b>Decreto 2107 de 1995</b>	<b>Aire</b>	Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de Calidad del Aire
<b>Resolución 2413 de 1979</b>	<b>Aire</b>	Por la cual se dicta el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción
<b>Resolución 0472 del 28 de febrero de 2017</b>	<b>Residuos y escombreras</b>	Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD.
<b>Decreto 4741 de 2005</b>	<b>Residuos y escombreras</b>	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral
<b>Decreto 838 de 2005</b>	<b>Residuos y escombreras</b>	Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones

<b>Decreto 1713 de 2002</b>	<b>Residuos y escombreras</b>	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos
<b>Decreto 605 de 1996</b>	<b>Residuos y escombreras</b>	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo
<b>Resolución 541 de 1994</b>	<b>Residuos y escombreras</b>	Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación
<b>Resolución 2309 de 1986</b>	<b>Residuos y escombreras</b>	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
<b>Resolución 2400 de 1979</b>	<b>Residuos y escombreras</b>	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo Capítulo VII – título XII – de la construcción, Capítulo I - de la demolición y remoción de escombros, Capítulo II – excavaciones
<b>Decreto 2613 del 20 de noviembre de 2013</b>	<b>Aspectos sociales</b>	Por medio del cual se adopta el Protocolo de Coordinación Interinstitucional para consulta previa
<b>Directiva presidencial No 010 del 07 de noviembre de 2013</b>	<b>Aspectos sociales</b>	Guía para la realización de la consulta previa
<b>Resolución 077 de 2012</b>	<b>Aspectos sociales</b>	Por medio de la cual se establecen los lineamientos de Gestión Social para la elaboración y ejecución de planes de reasentamiento poblacional involuntario
<b>Ley 1448 de junio 10 de 2011</b>	<b>Aspectos sociales</b>	Por la cual se dictan medidas de atención, asistencia y reparación integral a las víctimas del conflicto armado interno y se dictan otras disposiciones
<b>Sentencia T-129 del 2011</b>	<b>Aspectos sociales</b>	Derecho fundamental de las comunidades étnicas a la consulta previa
<b>Directiva Presidencial 001 de 2010</b>	<b>Aspectos sociales</b>	Garantía del derecho fundamental a la consulta previa de los grupos étnicos colombianos
<b>Decreto 2350 del 20 de agosto de 2003</b>	<b>Aspectos sociales</b>	Por el cual se reglamenta la Ley 743 de 2002
<b>Ley 743 del 5 de junio de 2002</b>	<b>Aspectos sociales</b>	Por la cual se desarrolla el artículo Constitución Política de Colombia en lo referente a los organismos de acción comunal
<b>Decreto 1320 de 1998</b>	<b>Aspectos sociales</b>	Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio

<b>Ley 134 de 1994</b>	<b>Aspectos sociales</b>	Por la cual se dictan normas sobre Mecanismos de Participación Ciudadana Regula 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
<b>Ley 70 de 1993</b>	<b>Aspectos sociales</b>	Por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política Tiene por objeto reconocer a las comunidades negras que han venido ocupando tierras baldías en las zonas rurales ribereñas de los ríos de la Cuenca del Pacífico, de acuerdo con sus prácticas tradicionales de producción y el derecho a la propiedad colectiva
<b>Ley 21 de 1991</b>	<b>Aspectos sociales</b>	Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo - OIT, Ginebra 1989
<b>Constitución Política de Colombia 1991</b>	<b>Aspectos sociales</b>	Título I. De los Principios Fundamentales Artículo 7. El Estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación colombiana. Artículo 8. Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación Título II. De los derechos, las Garantías y los Deberes Capítulo 2: De los derechos sociales, económicos y culturales Artículo 58. Se garantizan la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no pueden ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores. Cuando de la aplicación de una ley expedida por motivos de utilidad pública o interés social, resultaren en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ella reconocida, el interés privado deberá ceder al interés público o social. La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica. El Estado protegerá y promoverá las formas asociativas y solidarias de propiedad. Por motivos de utilidad pública o de interés social definidos por el legislador, podrá haber expropiación mediante sentencia judicial e indemnización previa. Esta se fijará consultando los intereses de la comunidad y del afectado. En los casos que determine el legislador, dicha expropiación podrá adelantarse por vía administrativa, sujeta a posterior acción contenciosa administrativa, incluso respecto del precio. Artículo 63. Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables. Artículo 70. El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica,

	<p>técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional. La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. El Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación.</p> <p>Artículo 72. El patrimonio cultural de la Nación está bajo la protección del Estado. El patrimonio arqueológico y otros bienes culturales que conforman la identidad nacional, pertenecen a la Nación y son inalienables, inembargables e imprescriptibles. La ley establecerá los mecanismos para readquirirlos cuando se encuentren en manos de particulares y reglamentará los derechos especiales que pudieran tener los grupos étnicos asentados en territorios de riqueza arqueológica.</p> <p>Capítulo 3: De los derechos colectivos y del ambiente.</p> <p>Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.</p> <p>Título XI. De la Organización Territorial          Capítulo IV: Del régimen especial          Artículo 330. De conformidad con la Constitución y las leyes, los territorios indígenas estarán gobernados por consejos conformados y reglamentados según los usos y costumbres de sus comunidades y ejercerán las siguientes funciones: 1. Velar por la aplicación de las normas legales sobre usos del suelo y poblamiento de sus territorios. 2. Diseñar las políticas y los planes y programas de desarrollo económico y social dentro de su territorio, en armonía con el Plan Nacional de Desarrollo. 3. Promover las inversiones públicas en sus territorios y velar por su debida ejecución. 4. Percibir y distribuir sus recursos. 5. Velar por la preservación de los recursos naturales. 6. Coordinar los programas y proyectos promovidos por las diferentes comunidades en su territorio. 7. Colaborar con el mantenimiento del orden público dentro de su territorio de acuerdo con las instrucciones y disposiciones del Gobierno Nacional. 8. Representar a los territorios ante el Gobierno Nacional y las demás entidades a las cuales se integren; y 9. Las que les señalen la Constitución y la ley.</p> <p>PARAGRAFO. La explotación de los recursos naturales en los territorios indígenas se hará sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas. En las decisiones que se adopten respecto de dicha explotación, el Gobierno propiciará la participación de los representantes de las respectivas comunidades.</p> <p>Título XII. Del régimen económico y de la Hacienda Pública</p>
--	---



<b>Decreto 833 del 26 de abril de 2002</b>	<b>Aspectos arqueológicos</b>	Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 397 de 1997 en materia de Patrimonio Arqueológico Nacional y se dictan otras disposiciones.
<b>Ley 397 del 7 de agosto de 1997</b>	<b>Aspectos culturales</b>	Por la cual se desarrollan los artículos 70, 71 y 72 y demás artículos concordantes de la Constitución Política y se dictan normas sobre patrimonio cultural, fomentos y estímulos a la cultura, se crea el Ministerio de la Cultura y se trasladan algunas dependencias.
<b>Ley 1185 del 12 de marzo de 2008</b>	<b>Aspectos culturales</b>	Por la cual se modifica y adiciona la Ley 397 de 1997 – Ley General de Cultura– y se dictan otras disposiciones. Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano
<b>Resolución 545 de 2008</b>	<b>Instituto Nacional de Concesiones INCO, hoy ANI</b>	Por la cual se definen los instrumentos de gestión social aplicables a proyectos de infraestructura desarrollados por el Instituto Nacional de Concesiones y se establecen criterios
<b>Ley 1228 de 2008</b>	<b>Aspectos Técnicos</b>	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

## 2.5 METODOLOGÍA

El presente documento se estructura con base en los lineamientos de la Guía de Manejo Ambiental para Proyectos de Infraestructura Subsector Vial (INVÍAS - MAVDT, 2011), ajustando su contenido a las obras que se desarrollarán para la construcción y mejoramiento de la Unidad Funcional 7.

La definición del Área de Influencia Directa (AID) para el PAGA de esta Unidad Funcional, fue desarrollada mediante asociación con las áreas de intervención directa del proyecto por acción de las obras. De acuerdo con esta definición, se analizaron las condiciones de los diferentes medios físico, biótico y socioeconómico, para analizar la trascendencia de los impactos susceptibles a ocasionar con el proyecto.

La metodología utilizada para el desarrollo del componente físico correspondió inicialmente a la revisión de información secundaria, de los documentos de planeación de los entes territoriales del área de influencia, tales como Planes de Desarrollo Municipal y los Planes Básicos y/o Esquemas de Ordenamiento Territorial, IDEAM, IGAC, e información de estudios de calidad de agua, aire y ruido; obtenida de autoridades ambientales del área de su jurisdicción como la CAR y la Secretaría Distrital de Ambiente. A partir de la información secundaria, se logró información referente a las características a nivel regional y local de elementos tales como: geología, geomorfología, suelos, recursos hídricos, clima y características del ambiente. La información primaria correspondió a los análisis de información obtenida de la ejecución de monitoreos de calidad de agua en los cuerpos de agua superficial, susceptibles de intervención directa por las actividades constructivas, y calidad de aire y ruido localizados en sitios donde se concentra la mayor densidad de población. A partir de la evaluación de dicha información, se estableció el estado actual desde el componente físico, del corredor donde se desarrollarán las actividades de construcción, mejoramiento y ampliación del tramo vial de la Unidad Funcional 7 con una longitud aproximada de 14,52 Km, comprendido desde el acceso al municipio de Granada en el PR96+0480 hasta el Viaducto El Muña en el PR 111+0374, incluyendo la operación y el mantenimiento.

El Área de Influencia Directa del proyecto desde el contexto biótico, se encuentra delimitada por los lugares en donde se realizarán las actividades de la ampliación a tercer carril y la construcción de obras complementarias, área que corresponde puntualmente a la intervenida por el trazado vial e infraestructura asociada, en donde específicamente se requiere la remoción de la cobertura vegetal, y por tanto la afectación directa de los hábitats de la fauna asociada. Igualmente comprende los lugares de cruce con los cuerpos de agua existentes cuando se hace necesaria su intervención. Es de señalar, que para la caracterización del medio biótico se parte de un escenario a nivel regional en donde se tienen en cuenta aspectos como las zonas de vida, los biomas y ecosistemas que se encuentran asociados con el AID del proyecto. Para la caracterización de la flora y la fauna, se considera un área de estudio mayor anexa al AID, con el fin de obtener información representativa a partir de muestreos de las coberturas naturales cercanas al área de intervención del proyecto y de la fauna asociada con estas coberturas.

Desde el contexto socioeconómico, la definición del Área de Influencia Directa (AID) se realizó con base en las áreas de intervención dado que es el área que recibe el impacto directo ocasionado por las actividades del proyecto, a pesar de ser un área puntual y localizada desde el punto de vista social, se toma como punto de referencia que dichas áreas se encuentran vinculadas a un territorio el cual cuenta con una división político administrativa (municipio, vereda) y que de igual forma están presentes diversos aspectos sociales como infraestructura localizada dentro de las obras y en las proximidades de la misma, entre otros.

La caracterización del área de influencia definida para el proyecto en los diferentes medios, se ejecutó mediante recopilación de información secundaria de fuentes oficiales e información primaria tomada en jornadas de reconocimiento de campo por temáticas, realizadas por especialistas en cada componente.

En lo relacionado con la evaluación de los impactos ambientales del proyecto, se aplicó la metodología elaborada por INGETEC S.A, adaptada a partir de la fórmula original de Arboleda (1996), siendo ésta una metodología utilizada en innumerables estudios ambientales en diferentes sectores de infraestructura aplicada por la firma en su trayectoria. Para su aplicación al proyecto, a través de un trabajo interdisciplinario, se identificaron, describieron, analizaron y cuantificaron los impactos mediante un panel de profesionales con experiencia, estableciendo los indicadores de vulnerabilidad, sensibilidad y criticidad, a fin de reconocer y precisar los impactos atribuibles al proyecto.

La fórmula para la valoración de impactos aplicada, fue basada en cinco criterios o parámetros característicos de cada impacto, integrando el análisis de nivel de vulnerabilidad (NV), magnitud relativa (MR), la probabilidad de ocurrencia (PO), la Duración (DU) y la incidencia no cuantificable o nivel de riesgo (INC). Los anteriores criterios, incluyen algunos de los sugeridos en la "Metodología General para la presentación de estudios Ambientales", del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en 2010.

Una vez analizados y valorados los posibles impactos ambientales del proyecto, se definieron y diseñaron los programas de manejo ambiental que aplicarán para el desarrollo de las actividades de construcción, mejoramiento y ampliación de la Unidad Funcional 7, acordes con la estructura planteada en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial 2011, empleando lineamientos generales de la guía aplicada al proyecto.

A continuación, se presenta la metodología general de cada aspecto del presente documento:

Tabla 1 Metodología aplicada para la elaboración del PAGA

Componente / Aspecto		Fuente de Información	Actividad	Producto
Componente abiótico	Geología, geomorfología	Planchas geológicas del Instituto Colombiano de Geología y Minería – INGEOMINAS. Planes de ordenamiento Territorial	Recopilación y análisis de información secundaria	Descripción de las condiciones del medio en un contexto regional
	Suelos	Información secundaria producida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC sobre suelo del departamento de Cundinamarca.	Recopilación y análisis de información secundaria	Diagnóstico de suelos y usos del suelo.
	Calidad del agua	Información primaria, tomada en cuerpos de agua localizados en el área de influencia, a través de la toma de muestra de parámetros físico – químicos.  Estudios de calidad de agua realizados en la zona del proyecto.	Análisis de información en el contexto de las posibles afectaciones del proyecto asociada con la calidad de los cuerpos de agua superficial existentes.	Diagnóstico de la calidad fisicoquímica del agua
	Atmósfera	Monitoreos de calidad de aire y ruido localizados en el área de influencia del proyecto.  Estudios de calidad de aire y ruido realizados en la zona del proyecto como información secundaria (mapa de ruido del municipio de Soacha, estudio empresa de acueducto y alcantarillado 2011)	Análisis de información en el contexto de las posibles afectaciones del proyecto.	Diagnóstico de la calidad del aire y ruido.
Componente biótico	Áreas de importancia ecosistémica	EOTs municipales de Sibaté, Soacha y Granada, SIAC, MADS, Tremarctos, IAvH y CAR	Identificación de áreas protegidas del SINAP y otras áreas de importancia ecosistémica a nivel regional y local	Identificación de las áreas de importancia ecosistémica que son cruzadas por el proyecto de ampliación a tercer carril y construcción de las obras complementarias
	Vegetación	Parcelas de vegetación e información secundaria (metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia por el IDEAM en el 2010)	Identificación y caracterización de las coberturas vegetales	Análisis de la composición y riqueza florística

Componente / Aspecto	Fuente de Información	Actividad	Producto	
		Actividad exploratoria en campo de presencia de epifitas en veda	Identificación de presencia de especies en veda	Reporte fotográfico de morfoespecies en veda asociadas a las principales coberturas
	Fauna	Registros de campo, complementados con información secundaria	<p>A partir de información secundaria proveniente de literatura especializada de entidades como el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt", Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, listados nacionales y regionales, revisión de publicaciones científicas indexadas y portales especializados para obtener información de los principales grupos faunísticos (aves, anfibios, reptiles y mamíferos). Adicionalmente por medio de la herramienta Tremarctos Colombia 3.0 se revisaron los reportes de fauna asociados con los ecosistemas sensibles y de importancia del área.</p> <p>Posteriormente, a partir de recorridos de observación directa, y de entrevistas dirigidas a los pobladores residentes se identificaron las especies de los principales grupos de fauna (aves, mamíferos, anfibios y reptiles).</p>	Obtención de la composición y caracterización faunística de la zona
	Comunidades hidrobiológicas	Información secundaria EOTs municipales de Sibaté, Soacha y Granada, IAvH, CAR y publicaciones especializadas sobre el tema	Identificación del estado de las comunidades hidrobiológicas en el área de estudio y su relación con aspectos de la calidad del agua y atributos de las cuencas en donde se encuentran	Caracterización de los ecosistemas acuáticos
Componente socioeconómico	Caracterización de área de influencia	Registros de campo complementados con información secundaria	En el componente socioeconómico han sido utilizadas como fuentes de información secundaria: las fichas municipales con corte 2017 del Departamento Nacional de Planeación; las proyecciones del DANE a 2017; la información disponible en los municipios dentro de los que se	A partir de la información disponible de composición por sexo y grupos de edad se han hecho estimaciones en los datos demográficos con la discriminación

Componente / Aspecto	Fuente de Información	Actividad	Producto
		<p>encuentran planes de desarrollo municipal, EOT, y otros documentos municipales.</p> <p>Análisis de los resultados obtenidos de recorridos de campo, inventario de construcciones aledañas e incluidas dentro de las obras y aplicación de encuestas de empleo.</p>	de la DIVIPOLA 2005.
Evaluación ambiental	Caracterización de área de influencia y fuentes secundarias.	<p>Identificación y evaluación utilizando la metodología de Arboleda modificada por INGETEC en la escala de valores asignada al atributo de magnitud relativa.</p> <p>Se realizó la desagregación de las actividades que la planificación y construcción de cada uno de los componentes del proyecto implica, determinando su contexto espacial (localización) y temporal (tiempo).</p> <p>Posteriormente se efectuó la superposición de estos aspectos con las características ambientales de la zona para la identificación de los impactos</p>	Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales del proyecto
Plan de Manejo Ambiental	Evaluación ambiental y línea base	Desarrollo de los programas, proyectos y actividades para el manejo de los impactos identificados de los componentes físicos, bióticos y socio-económicos	Plan de Manejo Ambiental para los tres componentes
Plan de Contingencia	Análisis de riesgos	Identificación y evaluación de amenazas, vulnerabilidades y riesgos naturales y antrópicos tanto endógenos como exógenos	Plan de contingencia para los riesgos identificados incluyendo los procedimientos estratégicos y operativos

## 2.6 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

Los capítulos que conforman el presente PAGA son los siguientes:

- **Capítulo 1:** consideraciones generales, introducción, objetivos, alcance, marco de referencia legal, metodología y contenido del documento.
- **Capítulo 2:** descripción del proyecto, localización, descripción de obras, actividades, generalidades contractuales, necesidad de personal y maquinaria del proyecto.
- **Capítulo 3:** área de Influencia y línea base ambiental, con la definición y caracterización del área de influencia para el proyecto
- **Capítulo 4:** identificación de los impactos ambientales del proyecto, con su descripción y cuantificación
- **Capítulo 5:** programas de manejo ambiental, con las fichas diseñadas para controlar, prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos identificados
- **Capítulo 6:** cronograma del PAGA para las actividades y etapas definidas para el proyecto
- **Capítulo 7:** Plan de contingencia a partir de los riesgos identificados para el proyecto
- Bibliografía
- Anexos que hacen parte del PAGA
  - Anexo A Componente Físico
  - Anexo B Componente Biótico
  - Anexo C Componente Socioeconómico
  - Anexo D Matriz de impactos
  - Anexo E Cronograma
  - Anexo F Catografía

### 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

La autopista Bogotá-Girardot, es una de las vías con mayor tránsito vehicular del país, generado principalmente por la movilización de carga y el desplazamiento de pasajeros desde y hacia la capital colombiana. La actual vía Bogotá - Girardot hace parte de la Red Troncal Nacional y se encuentra sobre el Corredor vial Bogotá – Buenaventura (Red Primaria Transversal Buenaventura - Puerto Carreño - Ruta Nacional 40, ubicado dentro de los Departamentos de Cundinamarca y Tolima, con una longitud aproximada de 142 kilómetros.

El área de influencia del corredor inicia en el Distrito Capital y recorre los municipios de Soacha, Granada, Silvania, Fusagasugá, Icononzo, Melgar, Nilo, Ricaurte, Suarez, Carmen de Apicalá, Flandes, Sibaté, Tibacuy y Girardot. La Autopista consta de una doble calzada de 2 carriles con separador central, iniciando en los límites del municipio de Soacha y el Distrito de Bogotá (salida sur de Bogotá), y terminando en la intersección San Rafael, antes del puente sobre el Río Magdalena (sentido Girardot – San Rafael) dentro de la zona urbana de Girardot<sup>1</sup>.

Figura 1 Esquema de localización general del proyecto



Fuente: [www.ani.gov.co](http://www.ani.gov.co)

Tal como se mencionó en las consideraciones, el presente PAGA se elabora de manera específica para la Unidad Funcional 7, cuyo objeto es la ampliación a tercer carril en ambos sentidos, la construcción de carriles de aceleración y desaceleración en el acceso a Granada PR 96+0740 al PR 96+960 y la construcción de un viaducto nuevo con una longitud aproximada de 220 metros en el PR 111+000.

Ver plano de localización general del proyecto PAGA UF 7 Anexo F. Plano G-GEN-UF7E-XXXXX-A-PDE-INGET-07600-A0.

<sup>1</sup> Apéndice Técnico No 1. Alcance del Proyecto, p6

**Tabla 2** Unidades territorialidad vinculadas a la Unidad Funcional 7

Departamento	Municipio	Vereda
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial
		La Unión
	Soacha	Alto de la Cruz
	Granada	Santafe
		San Jose
		San Jose Bajo
		La Veintidós
		El Ramal
		Carrizal
		La Playita
		El Hoyo
		Sabaneta

Fuente: POT Soacha, Cartografía IGAC Sibaté y EOT Granada

### 3.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS

La vía objeto de intervención en su condición actual corresponde a una doble calzada con las características y sección típica descritos a continuación:

**Tabla 3.** Actividades a ejecutar

Unidad Funcional	Sector	Origen	Destino	Longitud Aproximada (km)	Intervención prevista	Obras a ejecutar
7	1	Acceso a Granada PR 96+0480 992063 N 969041E	Viaducto El Muña PR 111+0374 993850N 979590E	14.52	Ampliación a tercer carril calzada existente	Construcción carriles de aceleración y desaceleración acceso a Granada PR96+0740 al PR 96+960  Construcción de 1 viaducto nuevo con longitud de 220 metros. PR111+000

Fuente: Apéndice Técnico 1 – APP 004 de 2016

Acorde con algunas precisiones y ajustes en los diseños establecidos en el apéndice técnico del contrato de concesión ejecutados por el Concesionario, a continuación, se precisa el alcance de las obras a desarrollar para la Unidad Funcional 7.

**Tabla 4** Obras específicas a desarrollar para la Unidad Funcional 7 acorde con ajustes en diseños

ETAPA DEL PROYECTO	CONSTRUCCION	Actividades	Descripción Actividad	Localización Abscisas (PR)
		Ampliación a tercer carril	Ampliación a tercer carril en ambos sentidos	96+0480 - 111+0374



	<b>Construcción obras complementarias</b>	Carriles de aceleración y desaceleración	96 +0740 - 96+960
		Construcción del viaducto El Muña	111+0000
		Construcción retorno Peaje Chusaca	108+0750
		Adaptación del Peaje Chusaca	109+0200
		Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular	96+0480 - 111+0374
		Estabilización geotécnica de taludes	108+0610 - 111+0610
	<b>Construcción de puentes peatonales nuevos</b>	Brisas de Subia	90+0600
		San Raimundo	94+0000

Fuente: Elaborado por INGETEC según información de diseño actualizada por Concesionario

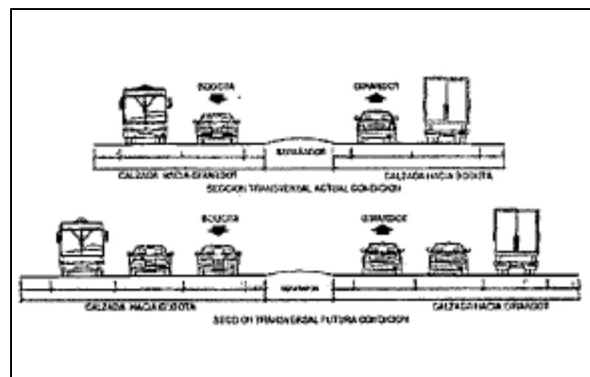
Adicional a la construcción de obras nuevas, existen en el corredor algunos puentes peatonales que se mantendrán y harán parte del proyecto, a continuación, se identifican:

**Tabla 5** Puentes peatonales existentes en la Unidad Funcional 7

<b>OBRAS EXISTENTES</b>	<b>Puentes Peatonales</b>	<b>Localización Abscisas (PR)</b>
	Acceso principal Granada	96+0900
	Acceso Vereda Santa Lucia	98+0080
	Sabaneta	103+0720
	Alto de la Cruz	107+0020

Fuente: Elaborado por INGETEC según información de diseño actualizada por Concesionario

Figura 2 Vista general y sección transversal típica UF7



Fuente: Apéndice Técnico 1 – APP 004 de 2016

### 3.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

#### 3.3.1 Actividades previas

Las actividades que en esta etapa se contemplan para la construcción, mejoramiento y ampliación a tercer carril, son las siguientes:

Tabla 6. Descripción de actividades previas del proyecto

Actividad	Descripción
Instalación de infraestructura temporal	<p>No se contempla construcción de campamentos, las actividades principales de construcción o de obra serán subcontratadas a empresas locales, las cuales tienen personal directo e indirecto que viven en la zona de influencia del proyecto y en especial en la zona de la UF7 y sus alrededores.</p> <p>De ser necesario, los subcontratistas contarán con zonas provisionales que funcionarán como almacén para materiales y herramientas.</p> <p>Sin embargo, la Concesionaria VÍA 40 EXPRESS, a través del constructor Consorcio Ruta 40 instalará campamentos temporales de acuerdo a las necesidades de cada frente de obra, los cuales se utilizarán únicamente para almacenar herramientas menores, materiales e insumos (como cemento-canecas entre otros) que se requieran para el desarrollo puntual de las actividades en el sitio.</p>
Contratación mano de obra	De acuerdo a las actividades planteadas para el desarrollo del proyecto, se estima la vinculación de 100 personas aproximadamente en su momento pico, entre mano de obra calificada y no calificada, para la ejecución de las obras de esta UF.
Entrega del terreno y replanteo	Posterior a la no objeción de los diseños de la UF7 se procederá con el replanteo topográfico previo a la ejecución del procedimiento constructivo.
Compra de predios	Durante el análisis predial que desarrolla el Concesionario se estimará la necesidad de realizar adquisición de predios que interfieran con las obras a desarrollar para la Unidad Funcional 7. Esta actividad se realizará acorde con el proceso de adquisición predial del proyecto.

### 3.3.2 Constructivas

Las actividades constructivas del proyecto susceptibles de producir impactos ambientales se describen en la Tabla 7

Tabla 7 Descripción de actividades constructivas del proyecto

Tipo de Obra	Tipo de Intervención
<b>AMPLIACIÓN A TERCER CARRIL Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS A LA UF7</b>	Excavación: Este trabajo consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar, transportar y colocar en los sitios de disposición o desecho.
	Afirmado: Suministro, transporte, instalación y compactación de los materiales de afirmado.
	Subbase: Suministro, transporte, instalación y compactación de los materiales de subbase.
	Base: Suministro, transporte, instalación y compactación de los materiales de subbase.
	Riego de imprimación.
	Riego de liga

Tipo de Obra	Tipo de Intervención
	Mezcla asfáltica en caliente.
	Señalización: Suministro, transporte, instalación de pintura de tráfico, instalación de señales verticales, tachas, etc.
	Concreto estructural: Consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado y acabado de los concretos de cemento hidráulico, para zapatas, vigas, columnas, losas, etc.
	Estabilización de Taludes: configuración de taludes según metodología y diseños del proyecto (pendiente, altura de corte y bermas) conforme a las condiciones geológicas del terreno existente en el área del proyecto
	Fresado de pavimento asfáltico
	Traslado de redes: Consiste en el traslado de redes secas y húmedas que estén presentes en la zona de ampliación.

### 3.3.3 Cierre y abandono

Las actividades de cierre y abandono del proyecto, susceptibles de producir impactos ambientales se describen en la Tabla 8

**Tabla 8** Descripción de actividades de cierre y de abandono del proyecto

Actividad	Descripción
Desmantelamiento y abandono instalaciones temporales	No aplica. No se tiene contemplado la instalación temporales Sin embargo, estas actividades se ajustan teniendo en cuenta lo mencionado en el numeral 3.3.1 de la Tabla 6.
Recuperación áreas intervenidas	Teniendo en cuenta que el proyecto utilizará fuentes de materiales de terceros. Esta actividad no aplica. Los materiales sobrantes de excavación serán llevados finalmente a sitios autorizados para esta actividad. En los casos que se utilicen zonas de disposición propias, su conformación final será realizada acorde con las especificaciones de diseño.
Limpieza final del sitio de los trabajos	A la terminación de las actividades de obra, se realizarán jornadas de aseo y limpieza donde se recogerán los residuos generados por el proyecto, los cuales se dispondrán en los sitios aprobados para tal fin.
Actividades sociales de cierre	Al finalizar las labores constructivas de la Unidad Funcional se contempla: Realizar la reunión de finalización. Levantamiento de las Actas de Vecindad de Cierre en el Área de Influencia Directa. Cierre de PQRS Cierre de los acuerdos pactados en las Actas de Compromiso realizadas.

### 3.4 DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO

#### 3.4.1 Fuente de Materiales y Plantas de Trituración

Los materiales de construcción necesarios para el desarrollo de las actividades de la Unidad Funcional 7 serán suministrados por medio de proveedores externos los cuales cuentan con los respectivos permisos ambientales y mineros para su operación y distribución, a continuación, se presenta un listado no extensivo de posibles proveedores.

- El Operador T.S INGENIERIA Y CIA S EN C: Representada legalmente por el señor Luis Eduardo Torres, quien cuenta la documentación legal ambiental vigente requerida para la actividad minero ambiental. Cuenta con dos Contratos de Concesiones Mineras BGH-101 y DKI-11, amparados bajo las Licencias Ambientales, Resoluciones No 1628 del 30 de Julio de 2007 y la 2288 del 7-10-2014 expedidas por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) y el Certificado de Registro Único de Comercializadores de Minerales-RUCOM No 201707109330.
- Organización AGREGADOS EL VÍNCULO LTDA: Ubicada en el Municipio de Soacha, cuenta con Contrato de Concesión No 14103 y Licencia Ambiental, Resolución No 1167 del 10-6-2009 expedida por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), además tiene el Certificado de Registro Único de Comercializadores de Minerales-RUCOM No. 201707069267.
- CAYTOR TRACTOR SAS: Ubicada en el municipio de Coello y El Espinal Tolima. Cuenta con Contrato de concesión 781-73 y vigencia del Título minero desde el 19-12-2002 hasta el 13-07-2041. Tiene un Área: 40 ha y 900 m2. Cuenta con Licencia Ambiental obtenida mediante Resolución No 2202 del 3-09-2013. Beneficiario: Sociedad La Colina LTDA. Infraestructura: Planta de trituración y asfalto, y el Certificado de Registro Único de Comercializadores de Minerales-RUCOM No. 201607067294.
- AGREGADOS LA PEÑA DE HOREB SAS: Fuente de materiales ubicada en los Municipios de Arbeláez y Fusagasugá, comprensión territorial del Departamento de Cundinamarca, e Icononzo, ente territorial que hace parte del Departamento del Tolima. Cuenta con un contrato de Concesión minera No FHK-121, con una vigencia de treinta (30) años, amparado bajo la Licencia Ambiental, Resolución No 2576 del 31 de octubre de 2007, expedida por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR, también cuenta con RUCOM No 201707149433. Tienen un centro de acopio de materiales ubicado sobre la vía que conduce de Bogotá a Girardot en el Municipio de Sylvania, donde cuentan con una planta para la elaboración de concreto premezclado.
- AGREGADOS SUMAPAZ SAS: Proveedor ubicado en el Municipio de Melgar cuenta con un contrato de Concesión GEO-081 con una vigencia del 18 -1-2008 hasta el 14 -01-2038, amparados bajo las Licencias Ambientales, Resolución No 1231 del 13-6-2014, para la explotación de materiales de cantera (Gravas y arenas), para los sectores 1,2,3 en el Predio Samarkanda del Municipio de Melgar / Tolima y la Resolución No 1550 del 31-5-2016, para la explotación de materiales de cantera (Gravas y arenas) sectores 1,2,3,4 en el predio Samarkanda en Melgar, así mismo dentro de este acto administrativo se encuentra incorporado el permiso de emisiones atmosférica, el cual tiene el registro único de comercializadores RUCOM vigente.

En el Anexo A1. Se presentan los permisos ambientales de las fuentes de materiales disponibles para la ejecución de obras de la Unidad Funcional 7.

#### 3.4.2 Recurso Hídrico

De acuerdo con la estrategia prevista para las actividades de la UF7, el Concesionario Vía 40 Express SAS, no contempla solicitud para permiso de Concesión de Aguas, en caso de requerir demanda de este recurso se contratará con terceros debidamente avalados por las autoridades competentes, los cuales se darán a conocer una vez se cuente con la documentación ambiental.

### 3.4.3 Campamento y Áreas Temporales

La ejecución de las obras de construcción de la Unidad Funcional 7 no contempla la instalación de campamentos. Sin embargo, se tendrá un lugar de acopio temporal sobre la faja de derecho de vía, en el cual se manejarán las herramientas menores y materiales de construcción apropiados para cada frente de obra, en el cual una vez se culminen con las actividades, serán desmantelados y el lugar se dejará en igual o mejores condiciones

### 3.4.4 Zonas de depósito y acopio de materiales de construcción

Para el acopio de materiales y demás logística que implica la ejecución de las obras de construcción, se utilizarán las áreas de las instalaciones mencionadas en el numeral 3.4.1. En caso de requerirse, se podrá contar con una o varias zonas o áreas temporales de acopio de material, la cual se reportarán una vez sean identificadas.

Para la disposición del material sobrante que se va a generar el subcontratista del Concesionario Vía 40 Express SAS, Consorcio Ruta 40; utilizará sitios permitidos por la autoridad ambiental, que cuenten con las condiciones y autorizaciones vigentes, entre ellos se encuentra Agregados El Vínculo ubicado en el Km 14 autorizada mediante la resolución No 1536 del 04/12/2015, esta ZODME se encuentra ubicada en la vía que conduce a Sibaté.

Esta ZODME cuenta con un área de 6 hectáreas dedicadas a restauración morfológica con una capacidad total de 1.500.000 m<sup>3</sup> y una recepción diaria de 1.500 m<sup>3</sup>, entre materiales de excavaciones vírgenes secos, libres de residuos, sin agentes contaminantes y escombros producto de demoliciones.

En el Anexo A1 se adjunta la documentación del Vínculo.

Por otro lado, para esta Unidad Funcional se tiene previsto una ZODME la cual se encuentra ubicada en el predio de propiedad del señor Ivan Guzman, localizado en las coordenadas 974259,1E 993452,4N y otra en el predio Bonaca – Carmen Montaña, localizado en las coordenadas 977031,2E 993959,5N, zonas que se encuentran en estudio por parte del Concesionario para determinar su viabilidad, por lo tanto, una vez se cuente con información real al respecto se ajustará el documento.

Los volúmenes de material sobrante de excavación provenientes de las actividades a ejecutar en esta unidad funcional, para posteriormente ser dispuestos en las ZODMES autorizadas serán incluidos en la versión actualizada del PAGA (FASE 2), igualmente se incluirán la información asociada a descripción y caracterización física, biótica y social, al igual que la vulnerabilidad y riesgo de estas zonas según su ubicación.

### 3.4.5 Aprovechamiento Forestal

De acuerdo al proceso constructivo que contempla la UF 3 del proyecto “Ampliación Tercer Carril – Doble Calzada Bogotá – Girardot”, se requiere tramitar ante la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR el permiso de Aprovechamiento Forestal, el cual se realizará el inventario al 100% de las áreas a intervenir, dicha solicitud se dará a conocer en la fase II.

### 3.4.6 Levantamiento parcial de veda

Se verificara la presencia de especies de epifitas teniendo en cuenta la Resolución 0192 del 10 de Febrero de 2014 “Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional” y las especies protegidas bajo la Resolución 213 de 1977 del INDERENA protegidas bajo la figura de veda, sobre el cual, se realizará la gestión ante la Dirección de Bosques Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible la solicitud de levantamiento de veda de especies de flora silvestre, el cual se dara a conocer junto al inventario, cartografía en la Fase II.

### 3.4.7 Ocupación de Cauce

Para garantizar el buen funcionamiento y la vida útil de un proyecto vial es necesario diseñar y construir un adecuado sistema hidráulico y de drenaje, por tanto, la Concesionario Vía 40 Express realizara el trámite correspondiente al permiso de ocupación de cauce ante la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR.

Las fuentes hídricas sobre las cuales se solicitará el respectivo permiso de ocupación de cauce, son objeto de remisión en la FASE II, donde se dara a conocer el manejo hidráulico, las especificaciones técnicas y demás actividades propias de este permiso, ajustandose el documento de solicitud del permiso de ocupación de cauce radicado ante la autoridad ambiental.

### 3.4.8 Vertimientos

El Concesionario Vía 40 Express a través del contratista Consorcio Ruta 40, de acuerdo a las actividades de rehabilitación, mejoramiento y construcción no realizara vertimientos de residuos lioquidos, debido a que maneja la instalación de unidades postátiles sanitarias de acuerdo a los frentes de obra y al número de personal a través de un proveedor que cuente con toda la documentación. En caso de ser requerido este proveedor se dara a conocer en la fase II del PAGA.

A continuación, se relacionan los permisos que harán parte del PAGA

**Tabla 9.** Permisos que harán parte del PAGA de la Unidad Funcional 3.

RECURSO NATURAL	TIPO DE PERMISO	NECESITA PERMISO SI/NO	RESOLUCIÓN No	TITULAR DEL PERMISO	OBSERVACIONES
Agua	Permiso de ocupación de Cauce -Temporal o Permanente.	SI			A la fecha se adelanta el estudio de hidrología, hidráulica y socavación para definir la cantidad de ocupaciones de cauce a solicitar
	Permiso de concesión de aguas de tipo industrial.	NO	NA	NA	En caso de ser necesario el Concesionario Vía 40 Express SAS, a través del contratista Consorcio Ruta 40, adquirirá agua en las Empresas de Servicios Públicos de los diferentes municipios que estén dentro del corredor vial de Girardot-Bogotá. Serán incluidas las respectivas certificaciones en los

RECURSO NATURAL	TIPO DE PERMISO	NECESITA PERMISO SI/NO	RESOLUCIÓN No	TITULAR DEL PERMISO	OBSERVACIONES
					informes de seguimiento.
	Permiso de vertimientos.	NO	NA	NA	Se contará con baños portátiles para el personal de la obra.
Forestal	Permiso de aprovechamiento forestal y/o manejo de la vegetación.	SI			A la fecha se adelanta el inventario forestal al 100% para la solicitud del permiso.
Especies de flora en veda	Permiso de levantamiento temporal de veda	SI			A la fecha se adelanta el inventario de especies de flora silvestre para la solicitud del permiso ante el MADS.
Aire	Permiso de emisiones atmosféricas para el funcionamiento de la planta de triturado.	NO	<u>No se hace necesario ya que los materiales serán suministrados por un proveedor que cuenta con todos los permisos para el funcionamiento de su infraestructura.</u>		
Suelo	Titulo minero.	NO	<u>No hace necesario este trámite ya que los materiales serán suministrados por un Proveedor.(Ver Anexo A1)</u>		
	Licencia ambiental para la explotación de materiales.	NO	<u>No se hace necesario este trámite ya que los materiales serán suministrados por un Proveedor.(Ver Anexo A1)</u>		
	Consulta previa	NO	El Concesionario Vía 40 Express SAS, realizó la consulta ante el Ministerio del Interior y al Incoder, las cuales certificaron la NO presencia de comunidades en el AID (Ver Anexo C3)		
	Autorización de sitios de disposición de materiales sobrantes.	NO	Se empleará un sitio de disposición final que cuente con los correspondientes permisos (Ver Anexo A2).		

## 4 ÁREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA BASE AMBIENTAL

### 4.1 AREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

Se entiende por área de influencia directa (AID), como el espacio geográfico que puede recibir los impactos directamente ocasionados por la ejecución de las obras y/o actividades de un proyecto, en ese sentido, el Área de Influencia Directa (AID) para el PAGA de la Unidad Funcional 7, fue establecida mediante la asociación con las áreas de intervención directa del proyecto; es decir con la línea de obra o chaflanes de diseño, establecidos para la construcción de esta Unidad Funcional.

Acorde con las áreas de intervención, el AID desde el punto de vista físico corresponde al espacio donde se establecerán las actividades de ampliación a tercer carril, la construcción de los puentes sobre los cuerpo de agua, y las obras hidráulicas del tramo vial correspondiente a la Unidad Funcional 7, así como las áreas sujetas a procesos y actividades como desmonte, descapote, cortes, rellenos, chaflanes, excavaciones, movimientos de tierra, entre otros; que generarán impactos directos sobre las corrientes de aguas superficiales existentes en la zona donde se desarrollara el proyecto, tales como el Rio Subia y La Quebrada Sabaneta.

El Área de Influencia Directa del proyecto desde el contexto biótico, se encuentra delimitada por los lugares en donde se realizarán las actividades de la ampliación a tercer carril y la construcción de obras complementarias, las cuales corresponden puntualmente al área intervenida por el trazado vial e infraestructura asociada, en donde específicamente se requiere la remoción de la cobertura vegetal y por tanto la afectación directa de los hábitats de la fauna asociada. Igualmente comprende los lugares de cruce con los cuerpos de agua existentes cuando se hace necesaria su intervención. Es de señalar, que para la caracterización del medio biótico se parte de un escenario a nivel regional en donde se tienen en cuenta aspectos como las zonas de vida, los biomas y ecosistemas que se encuentran asociados con el AID del proyecto. Para la caracterización de la flora y la fauna, se considera un área de estudio mayor anexa al AID, con el fin de obtener información representativa a partir de muestreos de las coberturas naturales cercanas al área de intervención del proyecto y de la fauna asociada con estas coberturas.

Desde el contexto socioeconómico, la definición del Área de Influencia Directa (AID) se realizó con base en las áreas de intervención directa dado que es el área que recibe el impacto ocasionado por las actividades del proyecto, a pesar de ser un área puntual y localizada desde el punto de vista social, se toma como punto de referencia que dichas áreas se encuentran vinculadas a un territorio, el cual cuenta con una división político administrativa (municipio, vereda) y que de igual forma están presentes diversos aspectos sociales como infraestructura socioeconómica localizada tanto en el área de las obras como en las proximidades a la misma, entre otros. Desde el punto de vista político administrativo, existen unas unidades territoriales mayores (municipios) y menores (veredas) asociadas al área de influencia, las cuales se listan a continuación. Ver Anexo F plano G-GEN-UF7-XXXXX-A-PDE-INGET-0763-A0.

**Tabla 10** Unidades territorialidad vinculadas a la Unidad Funcional 7

Departamento	Municipio	Vereda
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial
		La Unión
	Soacha	Alto de la Cruz
	Granada	Santafe
		San Jose
		San Jose Bajo
		La Veintidós



Departamento	Municipio	Vereda
		El Ramal
		Carrizal
		La Playita
		El Hoyo
		Sabaneta

Fuente: POT Soacha, Cartografía IGAC Sibaté y EOT Granada

## 4.2 LINEA BASE FÍSICO, BIÓTICA Y SOCIAL

### 4.2.1 Caracterización Física

Para la línea base del componente físico, en el área de influencia directa de las obras a desarrollar en la Unidad Funcional 7, se consideran aspectos como geología, geomorfología, hidrología y clima. En la **Tabla 11** se presentan los aspectos físicos relacionados para los municipios que hacen parte del área de influencia del proyecto:

Tabla 11. Características del componente físico

Entidad territorial	Geología	Geomorfología	Hidrología	Precipitación	Temperatura	Humedad relativa
Municipio de Granada	<p>En este municipio existe presencia en sectores específicos de formaciones rocosas sedimentarias, formación quetame, se observa también pizarra y esquistos que se localizan en algunos casos de bosques.</p> <p>En la zona se encuentra la siguiente clasificación pertenecientes a cretáceo tardío, Palaceno-Oligoceno, la primera corresponde a una sucesión de manos de calizas, areniscas y lutitas que corresponden a sedimentos de edades albinos y la segunda de la formación Guadalupe que empieza una serie de lutitas y arcillas esquistosas.</p> <p>El municipio se encuentra localizado sobre una zona geológica que incluye estructuras del cretáceo que son formación Villeta, grupo Guadalupe, Raizal, planees, tierna labor, formación Guaduas, se distingue estructuras del cuaternario, distinguiéndose la formación de depósitos recientes que se denomina suelos negros de los páramos.</p>	<p>Se localiza en pendientes entre el 20 y el 35%, que se localizan en el Nororiente, Norte, Norooccidente con cotas máximas entre 3000 y 3500 snm. En la zona centro y sur del Municipio las pendientes son entre 12 y 25%.</p> <p>El municipio se caracteriza por ser ondulado y otras zonas planas. Las geoformas dominantes en el municipio son las laderas que son terrenos inclinados se encuentran en un sector de la cordillera oriental y laderas con influencia coluvial que corresponde a un sector de la cordillera oriental desarrollado por procesos y formas heterogéneas que dio lugar a relieves complejos.</p> <p>Se destacan los siguientes accidentes orográficos: Loma del Yataro, Cuchilla de paloquemao, loma San José y sector de la vertiente oriental de la cuchilla Peñas Blancas.</p>	<p>Hace parte de dos cuencas hidrográficas grandes que corresponden a la Cuenca del Río Bogotá y la cuenca del Río Sumapaz donde tributan aguas que nacen del alto de Rosas hacia Fusa.</p> <p>La cuenca mencionada cuenta con dos subcuencas (Río Chocho y Río Subia).</p> <p>En lo que corresponde a aguas superficiales, nacederos y pozos estos tienen su origen en la cadena montañosa.</p> <p>La disponibilidad de agua del municipio corresponde a los caudales.</p>	<p>En el municipio se presenta tres fenómenos de atmosféricos (macroclimático, regional y microclimático). Se presenta dos periodos de lluvia, el primero en el mes de marzo a mayo y el segundo en los meses de septiembre y noviembre donde la máxima precipitación se da en el mes de octubre.</p> <p>El periodo seco se presenta los meses de julio y agosto con promedios de 70 mm, los meses de invierno son abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre y los de verano son diciembre, enero, febrero julio y agosto y de transición son los meses de marzo, junio y septiembre.</p> <p>Los valores multianuales para temperatura de la zona de granada y</p>	<p>Oscila en el municipio entre los 12C y 21C, veredas como Sabaneta y Carrizal presentan temperaturas de aproximadamente 9°C</p>	<p>En las estaciones que existen en la zona en algunas no se mide este parámetro y en otras los registros son continuos. Por lo tanto, para el Municipio de Granada, se deben utilizar valores de referencia de las estaciones cercanas, aunque es importante resalta que debido a la topografía el cambio de las condiciones climáticas de un lugar a otros se deben bien significativos. Los valores de evaporación son registrados para la estación Muña, estos representarían únicamente el sector</p>

Entidad territorial	Geología	Geomorfología	Hidrología	Precipitación	Temperatura	Humedad relativa
				registrados en las estaciones climatológicas son las siguientes: El Colegio -Altitud (1600) (1745,6 mm) Sibaté -Altitud (2565) (298,4mm) Silvania-Altitud (1750) (1956,0mm) Soacha-Altitud (2900) (785,5mm)		nororiental del municipio, se registra una evaporación anual en este sector de 831.3 mm.
Municipio de Soacha	<p>En el Plan de Saneamiento y manejo de Vertimientos del municipio de Soacha (2007) se identifican las condiciones geológicas del municipio de Soacha como:</p> <p>Falla de Soacha Se encuentra más pronunciada al oeste del río Soacha, de tipo inverso donde su labio occidental se levanta y los estratos inferiores del Grupo Guadalupe traslapan a los superiores. Tiene una dirección norte – sur. El salto relativo de los bloques puede ser superior a los 300 m en el Sur, mientras que hacia el norte cerca de Fusungá, disminuye a unos 100 metros.</p> <p>Falla de San Eugenio-Chusacá Sistema de fallas inversas y normales. La más occidental de tipo inversa limita y trunca el flanco de un sinclinal el cual</p>	<p>El PSMV del municipio de Soacha (2007), se menciona que la geomorfología del municipio, se caracteriza por la presencia de eventos de tipo compresivo y distensivo, que originan pliegues y fallas así mismo se presentan procesos estructurales, denudativos, fluviales y antropogénicos.</p> <p>Los procesos de movimientos en masa en su mayor parte son producidos por factores intrínsecos y extrínsecos como: Materiales de tipo sedimentario altamente susceptibles a la acción de los agentes de meteorización. Influencia tectónica en el sector.</p>	<p>El sistema Hídrico del municipio de Soacha está conformado por la cuenca del Río Bogotá, de la que hace parte el río Soacha y sus afluentes; y la cuenca del embalse de Muña, conformada por el río Aguas Claras y las quebradas Chocua, Grande, Honda y Hato Viejo. A nivel de fuentes secundarias se encuentran las: Las Miras, Sabaneta, Tibanica, Dos Quebradas Duraznillos, Cambray, Canastos, Uña de Gato, y Honda.</p>	<p>En el estudio de Monitoreo de Ruido en el municipio de Soacha (CAR), se tomó la información proporcionada sobre los datos de las estaciones meteorológicas ubicadas en el municipio.</p> <p>Para la precipitación, se menciona que el municipio de Soacha, presenta un comportamiento bimodal, con valores medios mensuales por debajo de 66,22 mm.</p> <p>En general se registran los mayores promedios entre abril a Julio y de septiembre a</p>	<p>De acuerdo al estudio de monitoreo de la CAR, La temperatura media en Soacha no presenta cambios importantes a lo largo del año, ya que varía entre 11,7°C y 13,7°C con un promedio de 12,7°C. En general, el periodo que presenta mayor temperatura se encuentra de agosto a diciembre, y el periodo que presenta menor temperatura se encuentra de marzo a Julio</p>	<p>La humedad relativa presenta un comportamiento poco variable, tendiendo a permanecer entre 77% y 86%, con un valor medio de 81,5%. En promedio el mes más húmedo es octubre, mientras que el más seco es enero.</p>

Entidad territorial	Geología	Geomorfología	Hidrología	Precipitación	Temperatura	Humedad relativa
	<p>podría corresponder a la prolongación norte del Sinclinal de Sibaté, en el que su núcleo está cubierto por sedimentos fluvio-lacustres. La oriental considerada de tipo normal afecta el flanco oriental de la estructura sinclinal. El rumbo en general de estas estructuras es nor-noreste con una extensión mayor de 20 kilómetros.</p> <p>Falla de Terreros. La falla de Terreros se encuentra cubierta por coluviones procedentes de la Formación Tilbatá, pero es evidente su trazo ya que está repitiendo las unidades del Grupo Guadalupe en la parte norte del embalse. En el área de "La Capilla", se observa la propagación de dos lineamientos de falla que controlan estructuralmente el drenaje de la zona alta en dirección SSE-NNW. En el sector del embalse de Terreros se presentan varios lineamientos dos de ellos orientados en dirección NW-SE y un tercero con dirección NE-SW localizado a 400 metros al W del sitio de la presa</p>	Factor antrópico (trabajos mineros, acoso urbanístico).		Noviembre, mientras que los meses menos lluviosos están entre Diciembre a Marzo y en el mes de Agosto.		
Municipio de Sibaté	Las características geológicas del municipio de Sibaté, se presentan a partir de la información referenciada para	Estructuralmente la subcuenca del embalse de Muña se organiza a partir de las formas de	Las subcuencas embalse del Muña está conformada por los ríos Muña y	En la subcuenca embalse del Muña el comportamiento espacial de las	Según el estudio relacionado, en la alta montaña se presentan valores	La humedad relativa presenta un comportamiento

Entidad territorial	Geología	Geomorfología	Hidrología	Precipitación	Temperatura	Humedad relativa
	<p>la subcuenca del embalse del Muña.</p> <p>La subcuenca del embalse del Muña se localiza sobre el sector sur central de la cuenca del río Bogotá; su mayor área se encuentra en los municipios de Sibaté y Soacha.</p>	<p>plegamiento, fallamiento y en la depresión tecto-sedimentaria del altiplano. El eje del río Muña sigue aproximadamente el sinclinal de Sibaté, mientras que las vertientes están sobre las laderas estructurales de las formaciones Guadalupe y Guaduas. Las divisorias se marcan en el paisaje por escarpes rocosos correspondientes a fallas inversas. El sinclinal de Sibaté es atenuado, en este caso sedimentado con material detrítico lacustre del antiguo lago del altiplano y a su vez, formo el valle aluvial del río Muña, actualmente cubierta por el embalse y parte de la terraza lacustre</p>	<p>la quebrada Aguas Clara. Su desembocadura, en el río Bogotá, se encuentra unos pocos Km aguas arriba del salto del Tequendama. En la subcuenca baja del río Muña se localiza el embalse de Muña, de gran impacto ambiental en la zona, por su alto grado de contaminación. Tiene como tributarios importantes adicionales a los dos mencionados, las quebradas Honda, Chocua, Grande, San Miguel, Dos Quebradas, Rosas y la Chorrera. El embalse, por su parte, tiene una capacidad de almacenamiento de 41,4Hm3 y se utiliza principalmente para la regulación de los caudales del río Bogotá con fines hidroeléctricos.</p>	<p>variables climatológicas está enmarcada en tres ecosistemas, que definen el comportamiento según la orografía de la zona: alta montaña con altitud mayor a 3200 m.s.n.m., baja montaña con altitud entre 2550 y 2800 m.s.n.m. y una franja media con altitud entre 2800 y 3200 m.s.n.m.</p> <p>De acuerdo al estudio del grado "Evaluación de contaminación en agua, suelo y sedimentos, asociada a plomo y cadmio en la subcuenca embalse del Muña", en la alta montaña se presentan los valores más altos de precipitación (700-800 mm anuales), y los valores obtenidos en baja montaña con valores de precipitación (500-600 mm anuales)</p>	<p>de temperatura entre 6-9°C, y en la baja montaña, los valores de temperatura reportados se encuentran entre 12-15 °C.</p>	<p>poco variable, tendiendo a permanecer entre el 70%. Estando la evaporación relacionada con la temperatura, la radiación, el brillo solar y otros fenómenos vemos los meses de período secos, los cuales tienen temporadas altas, tienen durante el día mayor número de horas de sol, radicación y evaporación. En esta mayor evaporación, influye en la falta de nubosidad nocturna. La evaporación media anual en la estación del Muña es de 1.189.3 mm. Es de anotar que la evaporación siempre es</p>

---

Entidad territorial	Geología	Geomorfología	Hidrología	Precipitación	Temperatura	Humedad relativa
						mayor que la lluvia.

Fuente: POT Soacha, POT Sibaté y EOT Granada.

#### 4.2.1.1 Calidad de Agua

Para la UF 7 que comprende el tramo vial desde el municipio de Granada en el PR96+480 hasta el embalse de Muña en el PR 111+374, donde se llevaran a cabo la ampliación a tercer carril en ambos sentidos y la construcción de obras nuevas; se realizaron actividades de monitoreos de calidad de las fuentes de agua susceptibles de intervención tales como el Río Subia y la Q. Sabaneta.

La toma de muestras para análisis de laboratorio in situ, preservación y transporte, se realizó por parte del laboratorio Ambientiq Ingenieros S.A.S, el cual se encuentra acreditado por el IDEAM, mediante la Resolución 2770 de diciembre de 2015 y la 602 de 2017. Las muestras fueron embaladas en neveras refrigeradas para mantener la temperatura por debajo de 6°C sin llegar a congelarlas y fueron enviadas inmediatamente al laboratorio para su análisis.

A partir de los monitoreos, se determinó la calidad del agua de las fuentes del área de influencia susceptibles de ser afectados. La caracterización se realizó entre los días 15 y 17 de mayo de 2017, los resultados obtenidos fueron comparados con los límites establecidos en los artículos (2.2.3.3.9.3), (2.2.3.3.9.5), (2.2.3.3.9.7) del Decreto único nacional 1076 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. En la Tabla 12 se presenta la localización de los puntos evaluados.

Tabla 12. Localización puntos de monitoreo

ID	Nombre	Coordenadas	
		Norte	Este
P41	Río Subia aguas arriba	971081	992800
P42	Río Subia aguas abajo	971059	992725
P43	Quebrada Sabaneta aguas arriba	975036	994131
P44	Quebrada Sabaneta aguas abajo	975043	994231

Fuente: INGETEC 2017

#### **Descripción de los puntos de muestreo**

##### P41-Río Subia aguas arriba

El punto de monitoreo sobre el río Subia- aguas arriba se ubica en sentido Bogotá – Fusagasugá, a una distancia de 40 metros de la vía. En la zona del punto de muestreo se presenta vegetación de tipo arbustiva y latizal, se identifica presencia de viviendas, áreas de cultivo y ganadería. La noche anterior a la toma del monitoreo de aguas, se presentaron lluvias.

##### P42- Río Subia aguas abajo

El punto de monitoreo sobre el río Subia- aguas arriba se ubica en sentido Fusagasugá- Bogotá, costado derecho. En la zona del punto de muestreo, se presenta vegetación de tipo latizal y arbustiva, se identifica presencia de viviendas, áreas de cultivo y ganadería en la zona de influencia directa.



Fotografía 1. Río Subia-Aguas arriba



Fotografía 2 Q. Río Subia-Aguas abajo

P43- Quebrada Sabaneta aguas arriba

El punto de monitoreo se ubica en una finca en sentido Fusa- Bogotá, a una distancia de 60 metros de la vía. La vegetación en la zona es de tipo arbustiva y latizal, se identifica presencia de viviendas, áreas de cultivo y ganadería en la zona de influencia directa.

P44- Quebrada Sabaneta aguas abajo

El punto de monitoreo se ubica en sentido Fusa- Bogotá, costado derecho, a 150 metros de un paso peatonal y un área comercial. La vegetación es de tipo latizal, arbustiva. Durante el muestreo se identificó que en el fondo del cauce se concentra sedimentos.



Fotografía 3 Q. Sabaneta aguas arriba



Fotografía 4 Q. Sabaneta aguas abajo



**Tabla 13. Parámetros y técnica utilizada por el laboratorio**

Parámetro (Unidades)	Unidad	Método	Técnica	Preservación
ACEITES Y GRASAS	mg Aceites y Grasas/L	SM 5520 C	Partición Infrarrojo	Acidificación con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
ALCALINIDAD A pH 4,5	mg CaCO <sub>3</sub> /L	SM 2320 B	Volumétrico	Refrigeración < 6°C
COLIFORMES FECALES	NMP / 100 mL	SM 9223 B	Sustrato enzimático	Refrigeración < 6°C
COLIFORMES TOTALES	NMP / 100 mL	SM 9223 B	Sustrato enzimático	Adición de Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> y refrigeración a 6°C
COLOR	UPC	SM 2120 C	Espectrofotométrico	
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	SM 5210 B	Incubación a cinco días /Electrodo de membrana	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> a pH<2 y refrigerar < 6°C
DQO	mg O <sub>2</sub> /L	SM 5220 D	Reflujo Cerrado - Colorimétrico	Refrigeración < 6°C
DUREZA CALCICA	mg CaCO <sub>3</sub> /L	SM 3500 Ca B	Volumétrico	Refrigeración < 6°C
FOSFORO TOTAL	mg P /L	SM 4500 P B-D	Espectrofotométrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> a pH<2 y refrigerar < 6°C
NITROGENO TOTAL KJELDAHL	mg N/L	SM 4500 Norg-B	Volumétrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> a pH<2 y refrigerar < 6°C Refrigeración < 6°C
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	SM 2540 D	Gravimétrico	

Los parámetros medidos in situ fueron pH, conductividad, temperatura y oxígeno, utilizando electrodos que están sujetos a un procedimiento interno de revisión y calibración. El equipo se verificó y revisó antes de ser entregado al personal de monitoreo. Este proceso de verificación se repitió en campo antes de iniciar el muestreo. En la Tabla 14 se presentan los parámetros In situ así como los métodos y equipos utilizados.

**Tabla 14. Parámetros medidos in situ**

Parámetro	Método	Método Standard	Instrumento
pH	Electrométrico	SM 4500 H-B	978152
Temperatura		SM 2550	965549
Oxígeno Disuelto		SM 4500 O-G	971081
Conductividad		SM 2510 B	971059

Los resultados de los monitoreos de calidad de agua son comparados con los valores máximos permisibles de acuerdo al Decreto 1076/2015, según la destinación del recurso así:

- Criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para consumo humano y doméstico (para su potabilización se requiere el tratamiento convencional).
- Criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para consumo humano y doméstico (para su potabilización se requiere de desinfección).

- Criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para consumo uso agrícola.
- Criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para consumo uso pecuario.
- Criterios de calidad para fines recreativos mediante contacto primario.
- Criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para preservación de flora y fauna.

En la **Tabla 15** se presentan los resultados de laboratorio para cada uno de los parámetros evaluados y en el Anexo A2 se presenta los reportes de resultados entregados por el laboratorio Ambientiq.

**Tabla 15.** Resultados de la caracterización fisicoquímica y bacteriológica

Parámetro	Método	Unidad	P41 Rio Subia aguas arriba	P42 Rio Subia aguas abajo	P43 Quebrada Sabaneta aguas arriba	P44 Quebrada Sabaneta aguas abajo
ACEITES Y GRASAS	SM 5520 C	mg Aceites y Grasas/L	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
ALCALINIDAD	SM 2320 B	mg CaCO <sub>3</sub> /L	9	10	15	15
COLIFORMES FECALES	SM 9223 B	NMP / 100 mL	2010	1610	100	630
COLIFORMES TOTALES	SM 9223 B	NMP / 100 mL	10170	7850	7440	6840
COLOR	SM 2120 C	UPC	13	13	47	40
CONDUCTIVIDAD	SM 2510 B	μS/cm	60	70	60	120
DBO5	SM 5210 B	mg O <sub>2</sub> /L	6	<3	23	8
DQO	SM 5220 D	mg O <sub>2</sub> /L	27	23	45	47
DUREZA CALCICA	SM 3500 Ca B	mg CaCO <sub>3</sub> /L	<12	<12	14	17
FOSFORO TOTAL	SM 4500 P B-D	mg P /L	0,08	0,07	0,32	0,07
NITROGENO TOTAL KJELDAHL	SM 4500 Norg-B	mg N/L	1,8	2,8	3,1	2,5
OXIGENO DISUELTO	SM 4500 O- G	mg O <sub>2</sub> /L	7,14	6,73	3,14	6,21
pH	SM 4500 H- B	Unidades	6,19	6,18	5,88	6,17
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	SM 2540 D	mg/L	6	6	<6	16
TEMPERATURA	SM 2550 B	°C	15,4	16	14	16

Fuente: INGETEC 2017. Monitoreos realizados por Ambientiq 2017

## Análisis de calidad del agua

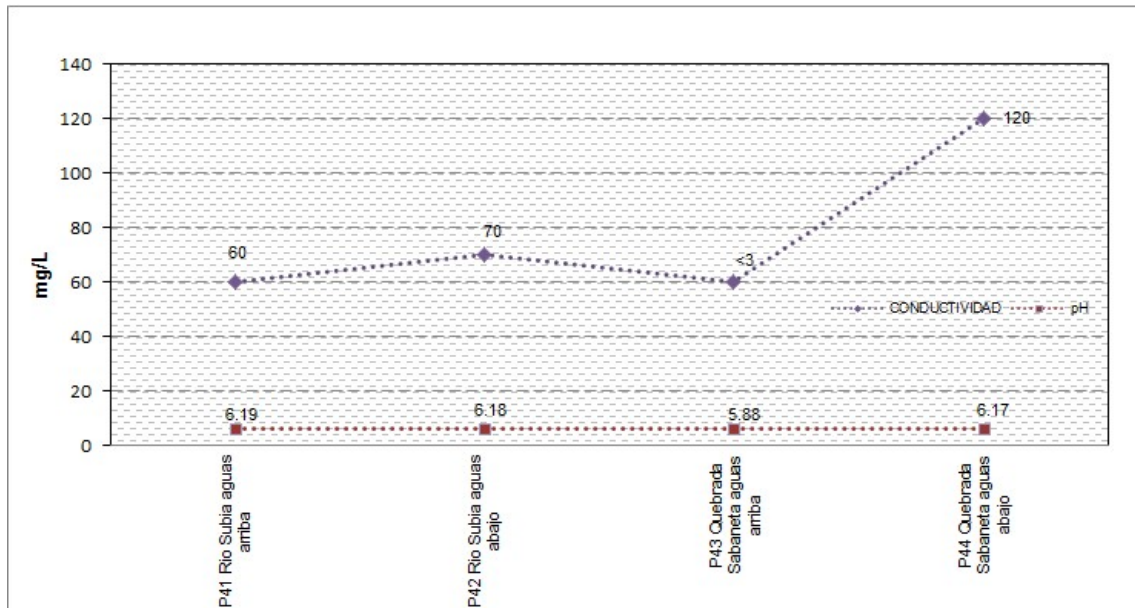
### Conductividad y pH

La conductividad en el agua es una medida de su capacidad para transportar una corriente eléctrica y varía con el tipo y número de iones que contiene el agua. En soluciones acuosas la conductividad es directamente proporcional a la concentración de sólidos disueltos, por lo tanto, cuanto mayor sea

dicha concentración, mayor será la conductividad. Los valores de conductividad registrados para el Río Subia se encuentran entre 60  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y 70  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Para la Q. Sabaneta se presentan valores de conductividad de 60  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y 120  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , registrándose el valor más alto para el punto medido aguas debajo de la Q. Sabaneta.

Los valores de pH para el Río Subia se encuentran entre 6,19 y 6,18 unidades, y para la Q. Sabaneta se encuentran valores entre 5,8 y 6,17 unidades, encontrándose para las fuentes de agua cumplimiento para los diferentes usos de agua establecido en el decreto 1076 de 2015.

Figura 3 Valores de conductividad y pH



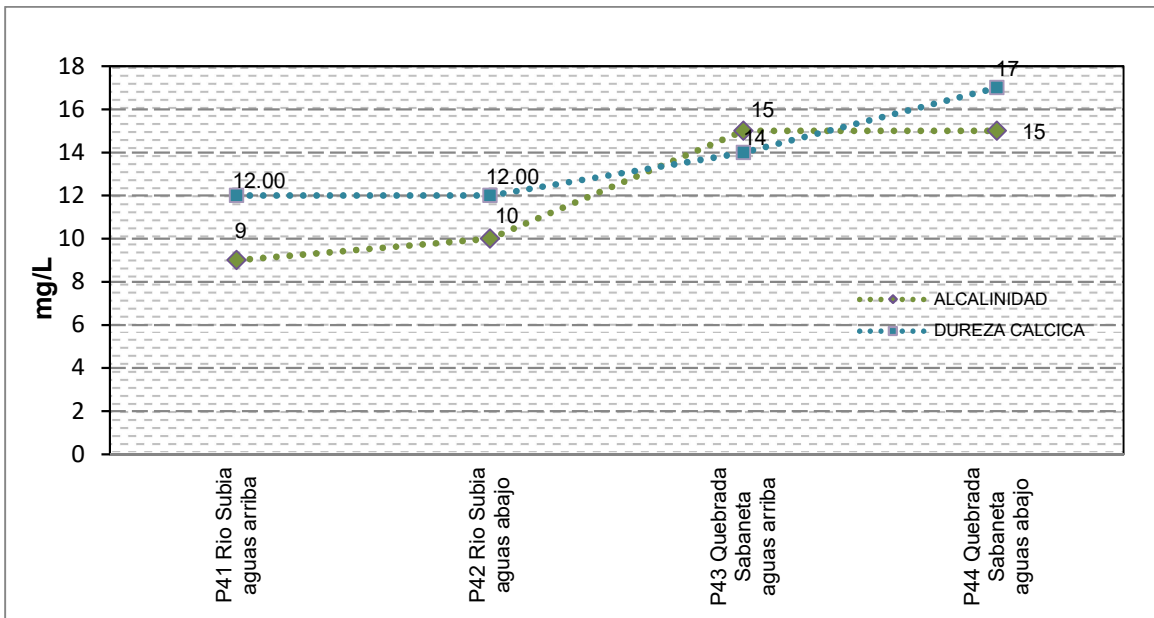
Fuente: INGETEC 2017

### Dureza y Alcalinidad

La Dureza es una medida del estado de mineralización del agua y está muy relacionada con el pH y la alcalinidad en el agua. La dureza, debida a la presencia de sales disueltas de calcio y magnesio, y en menor proporción por el hierro, el aluminio y otros metales, mide la capacidad del agua para producir incrustaciones por formación de precipitados insolubles de carbonatos e hidróxidos. En los puntos medidos aguas arriba y aguas abajo del Río Subia se registra un valor de dureza de 12 mg/l. En la Q. Sabaneta se incrementa la concentración de dureza, presentándose un valor en el punto medido aguas arriba de 14 mg/l y aguas abajo un valor de 17 mg/l.

La alcalinidad es una medida de la capacidad para neutralizar ácidos, y es la suma de las concentraciones de los iones carbonato ( $\text{CO}_3^{=}$ ), bicarbonato ( $\text{CO}_3\text{H}^-$ ) y e hidróxidos ( $\text{OH}^-$ ), siendo estos últimos despreciables frente al resto. En el río Subia se presenta una concentración de alcalinidad similar entre los puntos medidos aguas arriba y aguas abajo, presentando un valor de 9 mg/l y 10 mg/l respectivamente. En la Q. Sabaneta la alcalinidad es mayor, registrándose un valor de 15 mg/l para los dos puntos medidos.

**Figura 4** Concentración de Alcalinidad y Dureza

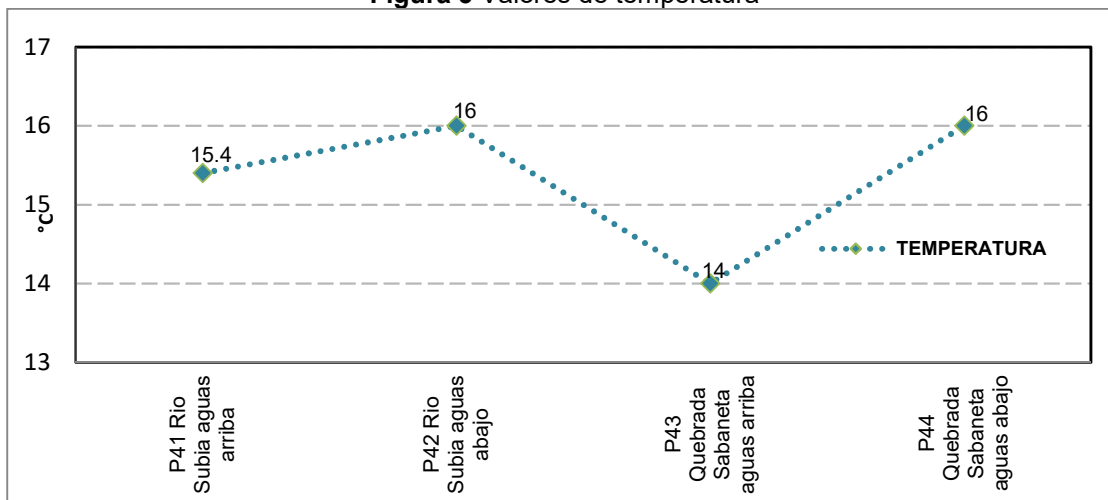


Fuente: INGETEC 2017

Temperatura

La temperatura desempeña un rol fundamental en el funcionamiento de ecosistemas al regular o afectar otros factores abióticos como son: la solubilidad de nutrientes, solubilidad de gases, el estado físico de nutrientes, el grado de toxicidad de xenobióticos y propiedades físico-químicas del medio acuoso como: pH, potencial redox, solubilidad de gases, densidad, el estado físico y la viscosidad. La temperatura registrada en el Río Subia en el punto medido aguas arriba y aguas abajo es de 15 y 16°C, y en la Q. Sabaneta aguas arriba y aguas abajo es de 14 y 16 °C respectivamente.

**Figura 5** Valores de temperatura



Fuente: INGETEC 2017

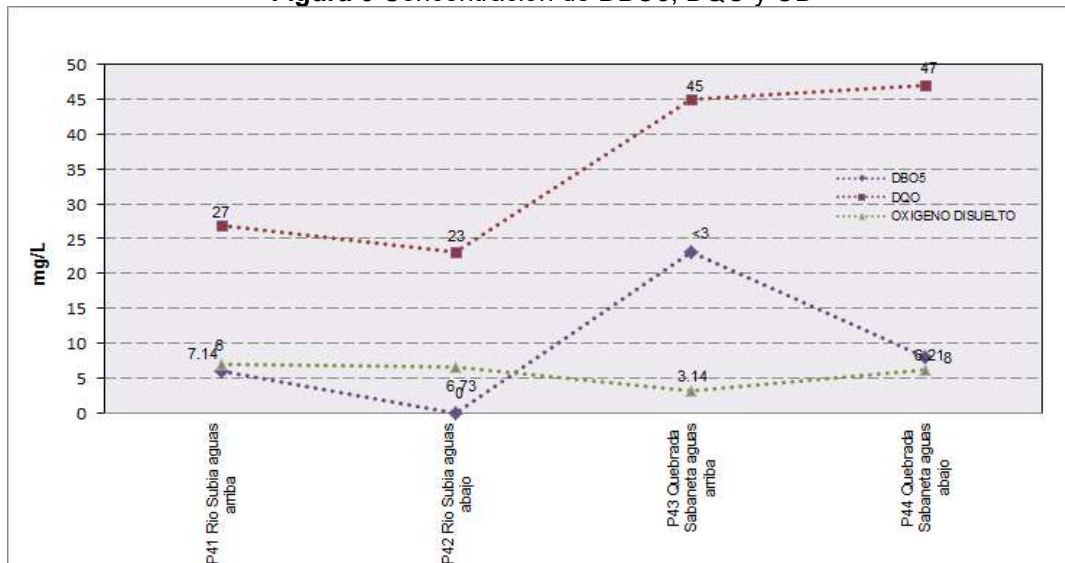
DBO, DQO y OD

La DBO de los cuerpos de agua monitoreados presenta valores entre 6 mg/l y 23 mg/l; en el Río Subia se registran concentraciones bajas tanto en el punto de monitoreo aguas arriba como en el punto de monitoreo aguas abajo, con valores de 6 mg/l y valores menores a 3 mg/l respectivamente. En la quebrada Sabaneta se presenta la concentración de DBO más alta, con un valor de 23 mg/l; este valor se atribuye principalmente a aportes de materia orgánica, posiblemente por vertimientos directos de aguas residuales de tipo doméstico y agrícola. En el punto de monitoreo aguas debajo de la Q. Sabaneta la concentración de DBO es mucho menor, esto evidencia la posible capacidad de asimilación del cuerpo de agua.

La DQO es la cantidad de Oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica bajo condiciones específicas de agente oxidante, temperatura y tiempo; permite determinar las condiciones de biodegradabilidad y el contenido de sustancias tóxicas, así como la eficiencia de las unidades de tratamiento. Su determinación permite además calcular las descargas de los efectos de los efluentes domésticos e industriales sobre la calidad de las aguas de los cuerpos receptores. Los valores de DQO para el Río Subia presenta una concentración de 27 mg/l en el punto de monitoreo aguas arriba, y de 23 mg/l en el punto medido aguas abajo. En los puntos de monitoreo medidos aguas arriba y aguas debajo de la Q. Sabaneta, se reportan valores para la DQO de 45 mg/l y 47 mg/l respectivamente. En general las altas concentraciones de DQO suponen una afectación de los cuerpos de agua por cargas orgánicas e inorgánicas; posiblemente por aportes de aguas residuales domésticas.

El Oxígeno Disuelto (OD) es un requisito nutricional esencial para la mayoría de los organismos vivos, dada su dependencia del proceso de respiración aeróbica para la generación de energía y para la movilización del carbono en la célula. Además, el OD es importante en los procesos de: fotosíntesis, oxidación-reducción, solubilidad de minerales y la descomposición de materia orgánica. Si es consumido más oxígeno que el que se produce y capta en el sistema, el contenido de O<sub>2</sub> caerá, pudiendo alcanzar niveles por debajo de los necesarios para la vida de muchos organismos. Para los dos cuerpos de agua monitoreados, se obtienen valores de oxígeno disuelto superiores a 6 mg/l; sin embargo, en el punto aguas arriba de la Q. Sabaneta se presenta una concentración de OD de 3,14 mg/l, para este se incumple el valor mínimo establecido de acuerdo al Decreto 1076 de 2015 para uso del agua en preservación de flora y fauna, determinado como mínimo en 4,5 mg/l.

**Figura 6** Concentración de DBO5, DQO y OD



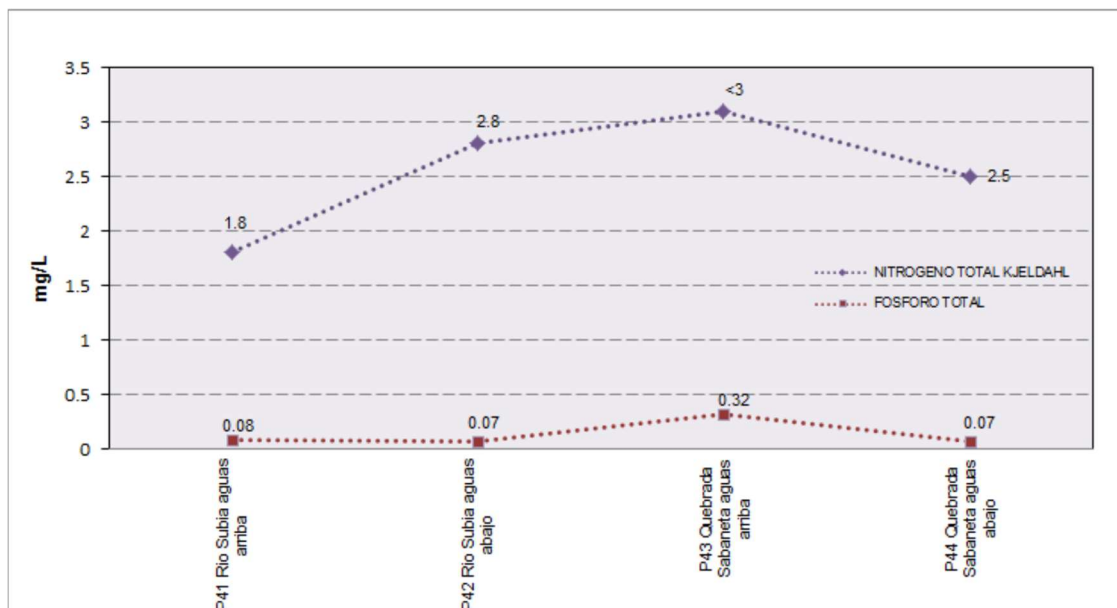
Fuente: INGETEC 2017

### Nitrógeno y Fósforo

El nitrógeno es un elemento esencial para el crecimiento de algas y causa un aumento en la demanda de oxígeno al ser oxidado por bacterias reduciendo por ende los niveles de este; las diferentes formas del nitrógeno son importantes en determinar para establecer el tiempo transcurrido desde la polución de un cuerpo de agua. En el tratamiento biológico de aguas residuales, los datos de nitrógeno amoniacal y orgánico son importantes para determinar si el residuo contiene suficiente nitrógeno para nutrir a los organismos. En el Río Subia y la Q. Sabaneta, se presentan concentraciones de nitrógeno total de 1,8 mg/l a 3,1 mg/l; la concentración más alta se encuentra en la Q. Sabaneta en el punto medido aguas arriba. De acuerdo al Decreto 1076 de 2015, no establece una concentración mínima de nitrógeno total para ninguno de los usos del agua especificados.

Los compuestos integrados por el fósforo son usualmente encontrados en cuerpos de agua, su presencia es de suma importancia para la productividad de fitoplancton y plantas acuáticas; sin embargo, cuando se presentan en gran abundancia son un indicativo de condiciones eutróficas. Las concentraciones encontradas en el Río Subia son similares, reportando 0,08 mg/l en el sitio medido aguas arriba y 0,07 mg/l aguas abajo. En la Q. Sabaneta se presenta un valor de 0,32 mg/l aguas arriba y 0,07 mg/l aguas abajo. En el decreto 1076 de 2015, no especifica rangos de cumplimiento para este parámetro.

**Figura 7** Concentración de Nitrógeno y Fósforo

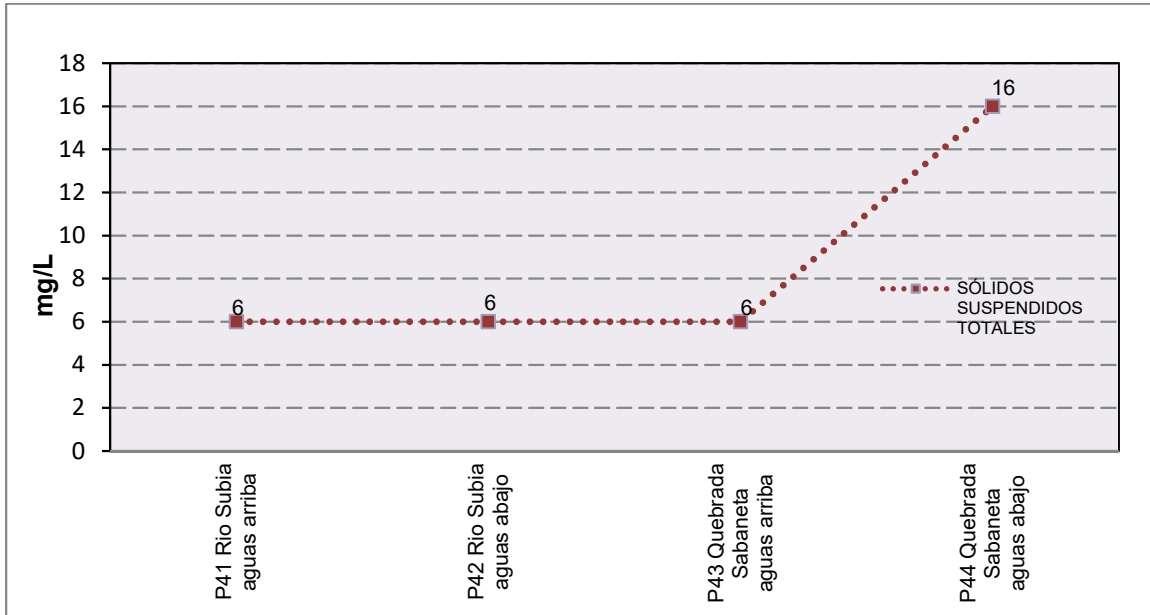


Fuente: INGETEC 2017

### Sólidos Suspendidos Totales

Los sólidos suspendidos totales se encuentran ligados a la presencia de pequeñas cantidades de materia orgánica y material suspendido en el agua, debido al arrastre de minerales y sales presentes en el lecho de los cuerpos de agua. La concentración de sólidos totales medidos tanto en el Río Subia como en la Q. Sabaneta se encuentra en promedio en un valor de 6 mg/l, solo se registra un valor de 16 mg/l en el punto de monitoreo medido aguas abajo en la Q. Sabaneta. El decreto 1076 de 2015 no establece valores de referencia de sólidos suspendidos totales para los diferentes usos de agua.

**Figura 8** Concentración de Sólidos Suspendedos Totales

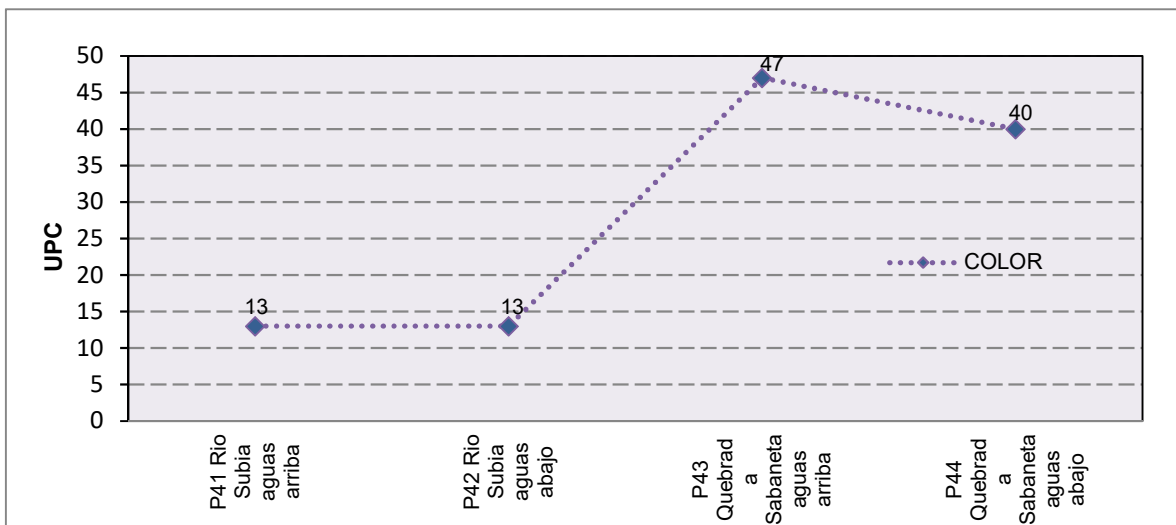


Fuente: INGETEC 2017

Color

El color es una propiedad física que indirectamente describe el origen y las propiedades del agua. La coloración del agua indica la posible presencia de óxidos metálicos, como puede ser el óxido de fierro, el cual da al agua un color rojizo, las algas y material orgánico en degradación también imparten color al agua. Si esto ocurre, la coloración puede deberse a la presencia de algas y microorganismos en el agua de suministro. En el Río Subia se presenta un valor para el color de 13 UPC. Para el punto medido aguas arriba en la Q. Sabaneta, el valor reportado es de 47 UPC y para el sitio medido aguas abajo, el valor es de 40 UPC. El decreto 1076 de 2015 para los diferentes usos de agua, no establece valores de referencia para color.

**Figura 9** Valores para color

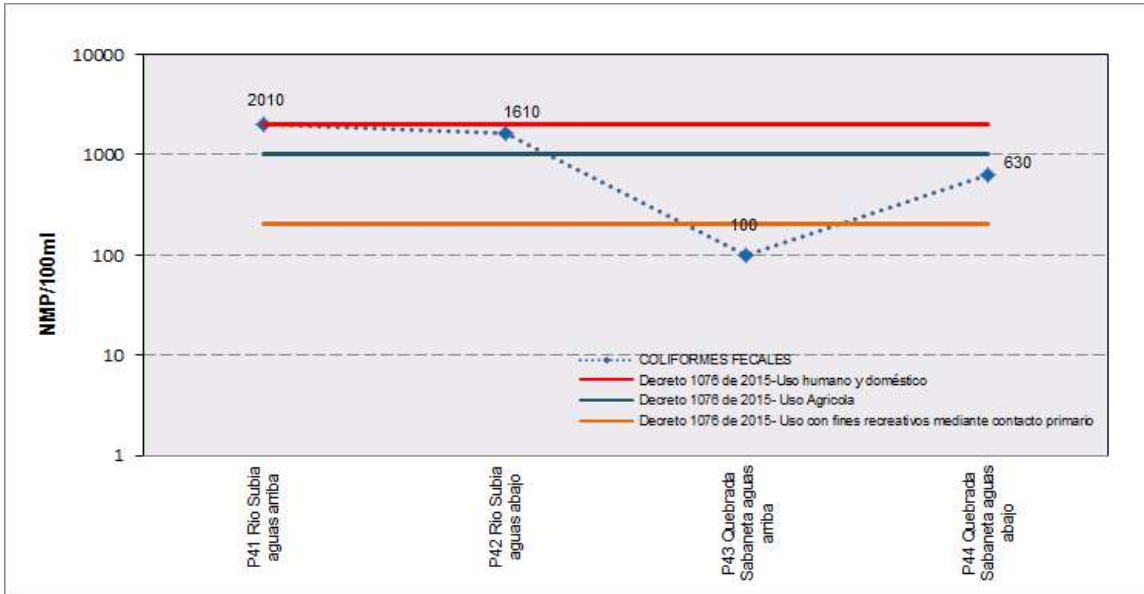


Fuente: INGETEC 2017

Coliformes totales y fecales

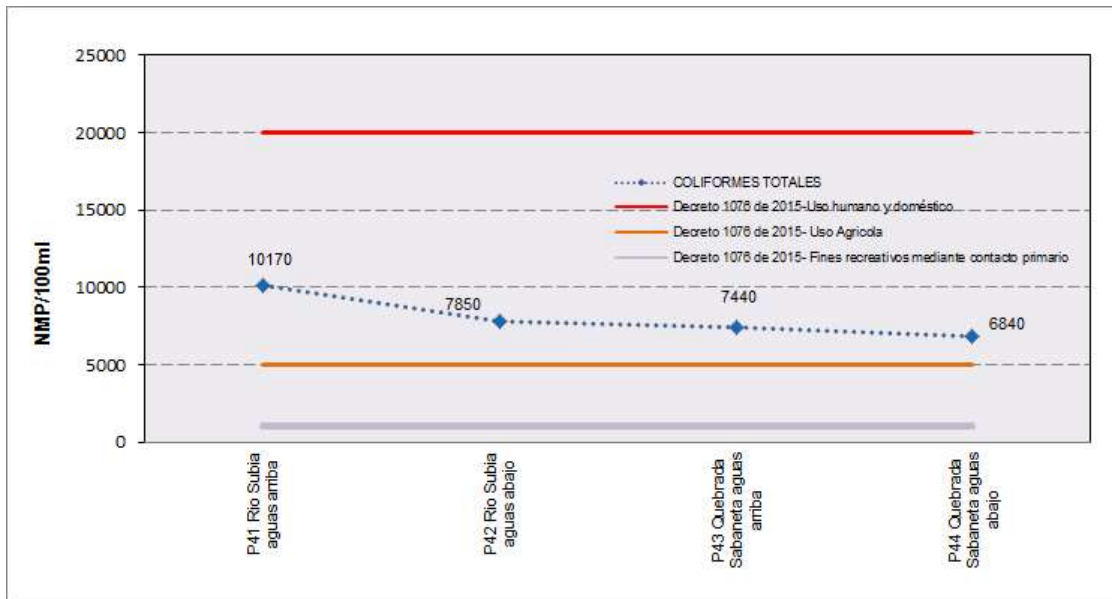
El grupo de microorganismos coliformes es adecuado como indicador de contaminación bacteriana debido a que estos son contaminantes comunes del tracto gastrointestinal tanto del hombre como de los animales de sangre caliente, por tanto, la presencia de coliformes indica que el agua está contaminada con excremento y tiene potencial de causar enfermedades. La concentración más alta de coliformes se presenta en el Río Subia con valores de 1610 NMP / 100 mL y 2010 NMP / 100 mL en el punto de monitoreo aguas arriba y aguas abajo respectivamente. En la Q. Sabaneta se presentan en los puntos medidos aguas arriba y aguas abajo, valores de 100 NMP / 100 mL y 630 NMP / 100 mL.

**Figura 10** Concentración de coliformes fecales



Fuente: INGETEC 2017

**Figura 11** Concentración de coliformes totales



Fuente: INGETEC 2017



## Índices de contaminación

Se efectuó una interpretación del estado de los cuerpos de agua, a partir del cálculo de los índices de contaminación del agua (ICO). Para esto se tuvo en cuenta los resultados fisicoquímicos y bacteriológicos obtenidos en los sitios de monitoreo sobre el Río Subia y la Q. Sabaneta. Para cada cuerpo de agua se calcula el índice de contaminación expresado por los parámetros: Conductividad, Dureza Total, Alcalinidad, Sólidos Suspendidos Totales, Fosforo Total, DBO5, Coliformes Totales, Oxígeno Disuelto, Temperatura y pH, como se presenta en la Tabla 16.

**Tabla 16.** Índices de Calidad y Contaminación del agua parámetros evaluados

ICA- ICO	Variables Incluidas
ICOMI	Conductividad, Dureza y Alcalinidad
ICOMO	DBO, OD y Coliformes Totales
ICOSUS	SST
ICOTRO	Fósforo Total

Fuente: INGETEC 2017

Índices de contaminación del agua por mineralización – ICOMI: Se expresa en función de la conductividad (como reflejo de los sólidos disueltos), la dureza (reúne los cationes calcio y magnesio) y la alcalinidad (recoge los aniones carbonato y bicarbonato). Un ICOMI próximo a cero, refleja muy baja contaminación por mineralización, sucede lo contrario si es cercano a uno.

Índices de contaminación del agua por materia orgánica – ICOMO: Representa un indicador de contaminación en función de la DBO5, los coliformes totales y porcentaje de saturación del oxígeno. Las dos primeras reflejan fuentes diversas de contaminación orgánica y la tercera, la respuesta ambiental del cuerpo de agua a este tipo de polución.

Índice de contaminación por sólidos suspendidos – ICOSUS: Este índice se determina por la concentración de sólidos suspendidos. Su principal causa la constituyen los procesos erosivos y extractivos, afectando la penetración de la luz y con ello la disminución en la fotosíntesis, otra forma de expresar este índice es a través de la turbiedad del agua.

Índices de contaminación trófica – ICOTRO: Indica la eutrofización de los sistemas acuáticos. El ICOTRO se fundamenta en la concentración del fósforo total presentes en el agua. A diferencia de los índices anteriores, en los cuales se determina un valor particular entre 0 y 1, la concentración del fósforo total define por sí mismo una categoría. Se calcula sobre la base de esta concentración en mg/l.

Oligotrofia <0.01  
Mesotrofia 0.01 – 0.02  
Eutrofia 0.02 -1.00  
Hipereutrofia >1

El resultado del ICA para agua superficial es un valor entre cero y uno, que tiene su respectivo descriptor para una calificación cualitativa.

**Tabla 17.** Clasificación del ICA

Valor del índice	Rango
0,000 – 0,200	Muy Bajo
>0,200 - 0,400	Bajo
>0,400 – 0,600	Medio
>0,600 – 0,800	Alto
>0,800 – 1,000	Muy alto

Fuente: Ramírez et al. (1999)

Resultados índices de contaminación: En la **Tabla 17** se presentan los resultados del índice de contaminación para cada uno de los puntos analizados

**Tabla 18.** Índices de contaminación de los puntos evaluados

Índices de Contaminación	P41 Rio Subia aguas arriba	P42 Rio Subia aguas abajo	P43 Quebrada Sabaneta aguas arriba	P44 Quebrada Sabaneta aguas abajo
<b>ICOMI</b>	0,044	0,054	0,044	0,112
<b>ICOSUS</b>	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>ICOTRO</b>	Eutrofia	Eutrofia	Eutrofia	Eutrofia
<b>ICOMO</b>	0,445	0,354	0,713	0,471
<b>ICOPH</b>	0,000	0,000	0,000	0,000

Fuente: Ambientiq Ingenieros S.A.S

De acuerdo a la tabla, se concluye que las aguas del Rio Subia y la Q. Sabaneta, se obtiene que los Índices de contaminación ICOMI, ICOSUS e ICOPH presentan niveles muy bajos. En cuanto al índice de contaminación ICOTRO, se presenta para los dos cuerpos de agua tanto en los puntos de monitoreo aguas arriba como aguas abajo, se presenta un nivel de Eutrofia.

Para el índice de contaminación ICOMO, se obtiene un nivel alto en la Q. Sabaneta para el punto medido aguas arriba, y rango medio para el punto aguas arriba en el Rio Subia, y aguas abajo en la Q. Sabaneta.

En el Anexo F. Plano G-GEN-UF7E-XXXXX-A-PDE-INGET-07604-A0, se incluye el mapa de hidrografía y los monitoreos de calidad de agua de la UF7 igualmente los resultados de laboratorio se incluyen en el Anexo A2.

#### 4.2.1.2 Suelos

Para el presente estudio, la delimitación y caracterización permite determinar las características de los suelos y del entorno; como consulta base para la caracterización de los suelos en el presente estudio, se tienen en cuenta el Estudio General de suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca (IGAC, 2000), para determinar la relación fisiografía-suelo con los elementos ambientales que participan en esta relación, de tal forma que la descripción de suelos se realiza de acuerdo con los tipos de relieve presentes en cada paisaje, los que se caracterizan por tener condiciones similares en cuanto a clima, topografía y materiales parentales. La revisión de información secundaria permite tener una visión general del nivel de detalle en la información regional generada por las instituciones en los temas de interés para el proyecto como es el caso de

los componentes: suelos, fisiografía, geomorfología, aptitud y uso de los suelos, así como del manejo técnico propuesto para el recurso.

La descripción de suelos, incluyendo los procesos geomorfológicos dominantes y unidad taxonómica se presentan en la Tabla 19. Desde el punto de vista fisiográfico, en el área de estudio se reconocen 2 paisajes: Montaña (M) con los tipos de relieve de Crestones, Glacís coluvial y Cuestas; y paisaje de Planicie (R) con los tipos de relieve denominados Planos de inundación y Terrazas. Las unidades de suelos estudiadas se encuentran distribuidas en las unidades climáticas Frío muy húmedo (K), Frío húmedo (L) y Frío seco (M); y en las zonas de vida Bosque Humedo Montano Bajo (bh-MB) y bosque seco montano bajo (bs-MB).

La descripción de las unidades cartográficas y de sus componentes taxonómicos se hace siguiendo como guía la leyenda de los Mapas de Suelos de los estudios referidos, teniendo como referencia de ubicación de los suelos las unidades de paisaje, tipo de relieve, forma del terreno y la unidad geomorfológica correspondiente.

**Tabla 19** Unidades Cartográficas de Suelos (UCS) en el área de estudio

Paisaje y clima ambiental	Tipo de relieve	Litología / Sedimentos	Unidades cartográficas y componentes	Símbolo UCS	AI (ha)	AI %
Montaña Frío muy húmedo	Crestones	Rocas clásticas limoarcillosas y arenosas con depósitos de ceniza volcánica	Grupo Indiferenciado <i>Andic Dystrudepts</i> (35%) <i>Typic Hapludands</i> (35%) <i>Typic Udorthents</i> (15%) <i>Lithic Melanudands</i> (5%) <i>Humic Lithic Dystrudepts</i> (5%)	MKCe1	0,91	1,11
Características de los suelos MKC		Profundos a superficiales, bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas, reacción fuerte a medianamente ácida, mediana saturación de aluminio y fertilidad baja a moderada. Afectado en sectores por erosión hídrica laminar ligera.				
Montaña Frío húmedo	Glacis coluvial	Mantos de ceniza volcánica sobre depósitos clásticos gravigénicos	Complejo <i>Pachic Melanudands</i> (35%) <i>Typic Hapludands</i> (30%) <i>Andic Dystrudepts</i> (30%)	MLKc2	1,43	1,75
Características de los suelos MLK		Suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados, con texturas medias a moderadamente gruesas, reacción muy fuerte a medianamente ácida, baja a media saturación de aluminio y fertilidad baja a moderada. Afectados por erosión hídrica laminar moderada y frecuente pedregosidad superficial.				
Montaña Frío húmedo	Cuestas	Depósitos de ceniza volcánica sobre rocas clásticas limoarcillosas	Asociación <i>Typic Hapludands</i> (50%) <i>Andic Dystrudepts</i> (45%)	MLTd	5,42	6,62
				MLTd1	10,73	13,10
				MLTd2	0,29	0,35
Características de los suelos MLT		Suelos profundos, bien drenados, con texturas finas a medias, reacción fuertemente ácida, alta saturación de aluminio y fertilidad moderada a baja.				
Montaña Frío húmedo	Crestones	Rocas clásticas arenosas, limoarcillosas y químicas carbonatadas con algunos depósitos de ceniza volcánica	Asociación <i>Humic Lithic Eutrudepts</i> (35%) <i>Typic Placudands</i> (25%) <i>Dystric Eutrudepts</i> (25%)	MLVf	2,84	3,48
				MLVf2	15,47	18,90
Características de los suelos MLV		Suelos profundos a superficiales, bien a moderadamente bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas, reacción fuerte a medianamente ácida, saturación de aluminio baja y fertilidad moderada a alta. Afectados en sectores por erosión hídrica moderada.				
Montaña Frío seco	Crestones	Rocas clásticas limoarcillosas y químicas carbonatadas con algunos depósitos de ceniza volcánica	Asociación <i>Typic Haplustepts</i> (50%) <i>Lithic Ustorthents</i> (35%)	MMVf2	4,52	5,52
Características de los suelos MMV		Suelos moderadamente profundos a superficiales, bien a excesivamente drenados, de texturas finas, reacción fuerte a ligeramente ácida, baja saturación de aluminio y fertilidad moderada a baja.				

Paisaje y clima ambiental	Tipo de relieve	Litología / Sedimentos	Unidades cartográficas y componentes	Símbolo UCS	AI (ha)	AI %
Planicie Frío seco	Planos de inundación	Depósitos clásticos hidrogénicos. En sectores mantos de ceniza volcánica	Asociación <i>Aeric Epiaquents</i> (60%) <i>Fluvaquentic Endoaquepts</i> (40%)	RMQa2	0,02	0,03
Características de los suelos RMO		Suelos muy superficiales, pobre a muy pobremente drenados, de texturas finas, reacción fuerte a medianamente ácida, saturación de aluminio media a baja y fertilidad moderada.				
Planicie Frío seco	Terrazas	Mantos de ceniza volcánica sobre depósitos clásticos hidrogénicos	Complejo <i>Pachic Haplustands</i> (35%) <i>Humic Haplustands</i> (35%) <i>Fluventic Dystrustepts</i> (30%)	RMQa2	2,98	3,64
Características de los suelos RMQ		Suelos profundos a muy profundos, bien a moderadamente bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas, reacción mediana a ligeramente ácida y fertilidad moderada a alta.				
Otras Áreas		Canales			0,10	0,12
		Zonas Urbanas			4,01	4,90
		Red vial			33,14	40,48
<b>TOTAL</b>					<b>81,86</b>	<b>100</b>

Fuente: IGAC, 2000

A continuación, se presentan las descripciones de las unidades cartográficas identificadas en el área de estudio:

- Suelos de Crestones en clima Frío muy húmedo (MKC). Grupo indiferenciado: *ANDIC DYSTRUDEPTS - TYPIC HAPLUDANDS - TYPIC UDORTHENTS - LITHIC MELANUDANDS - HUMIC LITHIC DYSTRUDEPTS.*

En el área de estudio, los suelos pertenecientes a esta unidad cartográfica se localizan en pequeñas áreas en jurisdicción de las veredas La Veintidós y El Ramal, del municipio de Granada. Se ubican en alturas entre los 2335 y 2355 m. El clima ambiental es frío y muy húmedo; con temperaturas entre 12 y 18 °C y precipitaciones promedio anual entre 2000 y 4000 mm.

La unidad corresponde geomorfológicamente a crestones de relieve moderadamente quebrado a moderadamente empinado, con pendientes entre 12 y 75%, de laderas medias y largas, rectilíneas y cimas estrechas y agudas.

Los suelos se han desarrollado a partir de rocas clásticas limoarcillosas, arenosas y depósitos de espesor variable de ceniza volcánica; son bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas y profundos a superficiales limitados por contacto con el material parental duro y coherente; químicamente presentan reacción fuerte a medianamente ácida, mediana saturación de aluminio y fertilidad baja a moderada

La unidad cartográfica está integrada por los suelos *Andic Dystrudepts* en un 35%, *Typic Hapludands* en un 35%, *Typic Udorthents* con 15% e inclusiones de *Lithic Melanudands*, *Humic Lithic Dystrudepts* y afloramientos rocosos cada uno con un 5%.

De acuerdo con la pendiente y grado de erosión superficial, se delimitó la siguiente fase:

- MKCe1: fase ligeramente escarpada y erosión ligera

En el del área de estudio, las tierras pertenecientes a este grupo indiferenciado, se ubican dentro de la clase agrologica 6p-1; mostrando como limitantes de uso principalmente las pendientes inclinadas y escarpadas y la fertilidad natural baja de los suelos

Las tierras de la clase agrologica 6p-1, tienen capacidad de uso en Ganadería extensiva para producción de carne y regeneración espontánea de la vegetación; con implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.

- Suelos de Glacís coluvial en clima Frío húmedo (MLK). Complejo: *PACHIC MELANUDANDS - TYPIC HAPLUDANDS - ANDIC DYSTRUDEPTS.*

En el área de estudio, los suelos pertenecientes a esta unidad cartográfica se localizan en alturas entre los 2735 y 2785 m. El clima ambiental es Frío y húmedo; con temperaturas entre 12 y 18 °C y precipitaciones promedio anual entre 1000 y 2000 mm. Se ubican en el costado norte del área de estudio en jurisdicción de la vereda Sabaneta del municipio de Granada.

Comprende el tipo de relieve de Glacís de origen coluvial, caracterizado por su relieve ligera a moderadamente quebrado, con pendientes 7-12% y 12-25. Los suelos se han desarrollado a partir de ceniza volcánica sobre depósitos clásticos gravigénicos y rocas clásticas limoarcillosas. Los suelos son profundos a moderadamente profundos, bien drenados, de texturas medias a moderadamente gruesas; reacción muy fuerte a medianamente ácida, baja a media saturación de aluminio y fertilidad baja a moderada. Afectados por erosión hídrica (laminar y terracetas) moderada y frecuente pedregosidad superficial.

El complejo está conformado en un 35% por los suelos *Pachic Melanudands*, en 35% por los suelos *Typic Hapludands* y 30% de suelos *Andic Dystrudepts*.

De acuerdo con la pendiente y grado de erosión superficial, se delimitó la siguiente fase en el área de estudio:

- MLKc2: fase moderadamente inclinada y erosión moderada.

Las tierras pertenecientes a esta asociación dentro del área estudiada, se ubican dentro de la clase agrologica 3ps-2, mostrando como limitantes principalmente Las pendientes moderadamente inclinadas, que restringen la plena mecanización agrícola, a la fertilidad moderada, la reacción moderadamente ácida y la presencia por sectores de fragmentos pedregosos en la superficie.

Suelos con aptitud para agricultura con cultivos anuales semicomerciales como maíz, papa, frutales, hortalizas, arveja, fresa y pastos introducidos, para ganadería semiintensiva de doble propósito. Presentan algunas restricciones para el uso de maquinaria agrícola, por tanto, se sugiere su control. Se deben implementar algunas prácticas especiales como la aplicación periódica de fertilizantes y de enmiendas, rotación de cultivos y potreros, control eficiente de malezas, plagas y enfermedades.

- Suelos de Cuestas en clima Frío húmedo (MLT). Asociación: *TYPIC HAPLUDANDS - ANDIC DYSTRUDEPTS.*

Se ubican en jurisdicción de las veredas: El Ramal, San José Bajo, San José, La Playita y Santafe; todas pertenecientes al municipio de Granada. Los suelos pertenecientes a esta unidad cartográfica se localizan en alturas entre los 2340 y 2800 m. El clima ambiental es Frío y húmedo; con temperaturas entre 12 y 18 °C y precipitaciones promedio anual entre 1000 y 2000 mm.

Los suelos de esta unidad se distribuyen en un tipo de relieve denominado cuestas, caracterizado por tener su origen a partir de la degradación parcial de estratos sedimentarios suavemente plegados, con laderas estructurales de buzamiento inferior al 25%.

Los suelos se han desarrollado a partir de depósitos de ceniza volcánica que recubren parcialmente rocas clásticas limoarcillosas; son en general profundos, bien drenados y de texturas finas a medias, reacción fuertemente ácida, alta saturación de aluminio y fertilidad moderada a baja.

La unidad está constituida en un 50% por los suelos *Typic Hapludands*, 45% por los suelos *Andic Dystrudepts* y 5% de inclusiones representadas por afloramientos rocosos.

Según los rangos de pendiente y el grado de erosión superficial, se delimitaron las siguientes fases en el área de estudio:

- MLTd: Fase fuertemente inclinada (Clase agrológica 4p-1).
- MLTd1: Fase fuertemente inclinada y erosión ligera (Clase agrológica 4p-1).
- MLTd2: Fase fuertemente inclinada y erosión moderada (Clase agrológica 4pe-1).

En el del área de estudio, las tierras pertenecientes a esta Asociación, se ubican dentro de las clases agrologicas 4p-1 y 4pe-1; mostrando como limitantes de uso principalmente las fuertes pendientes, la fertilidad natural baja de los suelos y la aparición sectorizada de fenómenos de remoción en masa.

Las tierras pertenecientes a la clase agrologica 4p-1, tienen vocación de uso en cultivos anuales de subsistencia (papa, arveja, fresa), algunos frutales y pastos introducidos (azul orchoro y falsa poa) para ganadería semiintensiva y extensiva para producción múltiple. Se requieren algunas prácticas y tratamientos especiales como aplicación de fertilizantes, implementación de sistemas de potreros arbolados y siembras en contorno, evitar el sobrepastoreo que origina procesos de remoción en masa, impedir el pastoreo sin control y las prácticas de mecanización agrícola excesiva antes de la siembra.

En cuanto a las tierras de clase 4pe-1, su capacidad de uso debe estar dirigido a sistemas productivos silvoagrícolas, en los cuales se pueda combinar la siembra de especies frutales y maderables; los sectores que

tienen mayor incidencia de erosión deben permanecer cubiertos con vegetación natural; también con especial cuidado en prácticas de manejo y conservación, tales como siembra de especies en contorno, evitar el pastoreo de ganado, mantener permanentemente la cobertura vegetal y en caso de establecer sistemas productivos múltiples, implementar sistemas de riego suplementario.

- Suelos de Crestones en clima Frío húmedo (MLV). Asociación: *HUMIC LITHIC EUTRUDEPTS - TYPIC PLACUDANDS - DYSTRIC EUTRUDEPTS*.

Junto con la unidad descrita anteriormente, Son las más representativas en el área de estudio: Esta unidad de suelos se ubica en el área de estudio en jurisdicción de los municipios de Granada y Sibaté. Los suelos pertenecientes a esta unidad cartográfica se localizan en alturas entre los 2570 y 2805 m, con clima ambiental frío y húmedo, caracterizado por precipitación promedio anual entre 1.000 y 2.000 mm y temperaturas entre 12 y 18 °C.

Geomorfológicamente estos suelos se ubican en crestones de relieve que varía de moderadamente quebrado a moderadamente escarpado con pendientes de 12 a 75%. Algunos de los suelos de la unidad están afectados por erosión moderada (laminar y terracetos).

Los suelos se han desarrollado a partir de rocas clásticas limoarcillosas, químicas carbonatadas y depósitos de espesor variable de ceniza volcánica; son profundos a superficiales limitados por contacto con el manto rocoso, bien a moderadamente bien drenados y de texturas finas a moderadamente gruesas; reacción fuerte a medianamente ácida, saturación de aluminio baja y fertilidad moderada a alta.

La asociación está integrada por los suelos *Humic Lithic Eutrudepts* en una proporción estimada del 35%, *Typic Placudands* en un 25% y *Dystric Eutrudepts* en un 25%. Las inclusiones están representadas por los suelos *Pachic Melanudands* en un 10% y afloramientos de roca en un 5%.

Según el grado de erosión superficial, se delimitaron las siguientes fases en el área de estudio:

- MLVf: Fase moderadamente escarpada (Clase agrológica 7p-1).
- MLVf2: Fase moderadamente escarpada y erosión moderada (Clase agrológica 7pe-1).

Las tierras pertenecientes a esta Asociación, se ubican en el del área de estudio, dentro de las clases agrológicas 7p-1 y 7pe-1; mostrando como limitantes de uso las pendientes moderadamente escarpadas que oscilan entre 50 y 75%, la profundidad efectiva limitada de los suelos y el bajo contenido nutricional.

Las tierras pertenecientes a la clase agrológica 7p-1, tienen vocación forestal para producción, conservación y protección de los recursos naturales. Es importante en la explotación de las especies forestales dar un manejo técnico e integral, realizando prácticas que protejan la vegetación y conserven el equilibrio del ecosistema. Se deben evitar talas y quemados del bosque nativo y disminuir la extracción de madera con labores de entresaca.

En cuanto a las tierras de clase 7pe-1, no tienen capacidad para ser utilizadas en actividades agropecuarias, por tanto, su uso recomendado de encamina a la reforestación, protección y conservación de la vida silvestre.

Debido a las restricciones, especialmente por la acción de procesos erosivos de grado moderado, se deben realizar prácticas de manejo y conservación de suelos encaminadas a evitar las actividades agrosilvopastoriles, incentivar la siembra de especies nativas, construir acequias de ladera, revegetación natural inducida y mantener la cobertura vegetal protectora.

- Suelos de Crestones en clima Frío Seco (MMV). Asociación: *TYPIC HAPLUSTEPTS - LITHIC USTORTHEPTS*.



Esta unidad de suelos se ubica en el área de estudio al costado oriental, en jurisdicción de la vereda La Unión del municipio de Sibaté. Los suelos se localizan en alturas entre 2575 y 2650 m, en clima ambiental frío y seco, con precipitación promedio anual entre 500 y 1000 mm y temperaturas entre 12 y 18 °C.

Estos suelos ocupan la posición geomorfológica de crestones en relieve fuertemente quebrado a moderadamente escarpado con pendientes entre 25 y 75%. El material parental que da origen a los suelos de esta unidad está constituido por rocas clásticas limoarcillosas y depósitos de espesor variable de ceniza volcánica. Son bien a excesivamente drenados, de texturas finas y moderadamente profundos a superficiales, de texturas finas, limitados en su mayoría por contacto con el lecho rocoso; químicamente presentan reacción fuerte a ligeramente ácida, baja saturación de aluminio y fertilidad moderada a baja.

En algunos sectores de esta unidad, la erosión en grado moderado y severo ha ocasionado la pérdida de cantidades importantes de suelo, generando cárcavamientos y pérdida gradual de los horizontes superficiales del suelo, los cuales son ricos en materia orgánica y nutrientes para las plantas (horizonte A y parte del B).

Constituyen esta unidad cartográfica los suelos *Typic Haplustepts* en una proporción del 50% y *Lithic Ustorthents* en un 35%. Las inclusiones corresponden a *Lithic Dystrustepts* con 10% y *Lithic Haplustands* con el 5% restante.

Según el rango de pendiente y el grado de erosión superficial, se delimitó la fase MMVf2, Fase moderadamente escarpada y erosión moderada.

Las tierras pertenecientes a esta asociación, se clasifican agrológicamente como 7pe-1; cuyas limitantes principales para su uso son las pendientes moderadamente escarpadas que oscilan entre 50 y 75%, la erosión en grado moderado a severo y las deficientes precipitaciones en uno de los semestres del año.

La unidad no tiene capacidad para ser utilizada en actividades agropecuarias, por tanto, su uso recomendado de encamina a la reforestación, protección y conservación de la vida silvestre. Debido a las restricciones, especialmente por la acción de procesos erosivos de grado moderado, se deben realizar prácticas de manejo y conservación de suelos encaminadas a evitar las actividades agrosilvopastoriles, incentivar la siembra de especies nativas, construir acequias de ladera, revegetación natural inducida y mantener la cobertura vegetal protectora.

- Suelos de Planos de inundación en clima Frío Seco (RMO). Asociación: *AERIC EPIAQUENTS - FLUVAQUENTIC ENDOAQUEPTS*.

En el área de estudio, esta unidad cartográfica corresponde a una pequeña área ubicada en la vereda La Unión, en jurisdicción del municipio de Sibaté. Se localiza alrededor de los 2580 m de altitud; clima ambiental frío y seco, con temperaturas de 12 a 18 °C y precipitación anual promedio de 500 a 1000 mm.

Esta unidad ocupa la posición de planos inundables del río Bogotá, con pendientes dominantes de 1 a 5% y relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado.

Los suelos de esta unidad cartográfica son pobres a muy pobremente drenados, de textura finas, baja evolución y de profundidad efectiva muy superficial, limitada por nivel freático fluctuante; reacción fuerte a medianamente ácida, saturación de aluminio media a baja y fertilidad moderada.

La asociación está integrada en un 60% por los suelos *Aeric Epiaquents* y el 40% restante por los suelos *Fluvaquentic Endoaquepts*.

Según el rango de pendiente y el grado de erosión superficial, se delimitó la fase RMOa2, ligeramente plana y erosión moderada.

Las tierras pertenecientes a esta asociación, se clasifican agrológicamente como 4hs-1; las mayores limitantes para el uso de estas tierras son la profundidad efectiva superficial (por nivel freático fluctuante) y las inundaciones ocasionales en ciertos sectores de la unidad.

Los suelos tienen vocación para ganadería semiintensiva con utilización de pasturas mejoradas, para producción comercial de leche. En general, esta clase agrologica tiene restricciones para el uso de maquinaria agrícola que en épocas de invierno podría destruir sus propiedades físicas (en especial estructura), requiere la rotación de potreros, la aplicación de fertilizantes, el uso de variedades mejoradas y certificadas, el mejoramiento de las praderas y el control del pastoreo.

- Suelos de Terrazas en clima Frío Seco (RMQ). Complejo: *PACHIC HAPLUSTANDS - HUMIC HAPLUSTANDS - FLUVENTIC DYSTRUSTEPTS.*

Esta unidad de suelos se ubica en el área de estudio al costado occidental, junto a la represa de El Muña, en jurisdicción del municipio de Sibaté. Los suelos de esta unidad cartográfica se localizan en el clima ambiental frío y seco, con precipitación anual entre 500 y 1000 mm y temperaturas de 12 a 18 °C; ubicados en alturas entre 2565 y 2585 m.

Esta unidad ocupa la posición de terrazas del río Bogotá, el relieve es ligeramente plano a ligeramente inclinado con pendientes que varían entre 1 y 5%.

Estos suelos han evolucionado en su mayoría a partir de ceniza volcánica, son profundos a muy profundos, bien a moderadamente bien drenados y de texturas finas a moderadamente gruesas, reacción mediana a ligeramente ácida y fertilidad moderada a alta.

La unidad cartográfica está integrada por los suelos *Pachic Haplustands* en una proporción estimada del 35%, *Humic Haplustands* en un 35% y *Fluventic Dystrustepts* en el 30% restante de la unidad.

En el área de estudio se delimitó la fase RMQa2, de acuerdo al rango de pendiente ligeramente plana y el grado de erosión moderado.

Las tierras pertenecientes a este complejo para el área de estudio, se ubican dentro de la clase agrologica 2c-1; el mayor limitante para el uso de estas tierras es la frecuente ocurrencia de heladas que ocasiona pérdidas parciales e incluso totales de cosechas y pasturas; también se presentan limitaciones debidas a las bajas precipitaciones durante uno de los semestres del año.

Los suelos son aptos para cultivos propios de clima frío (papa, maíz, arveja, fresa, etc), hortalizas e incluso frutales de buena aceptación en el mercado regional (curuba, feijoa, etc), cultivos de flores y para ganadería intensiva con utilización de pasturas mejoradas para producción comercial de leche.

En general, las tierras de esta subclase permiten el uso de maquinaria agrícola, requieren prácticas agronómicas como la aplicación e incorporación de abonos y estiércol, fertilización dirigida técnicamente, incorporación de abonos verdes y residuos de cosechas, diversificación de cultivos con rotación y cultivos múltiples, el uso de variedades mejoradas y certificadas, el mejoramiento de las praderas y la utilización cuidadosa de prácticas de mecanización agrícola que no deterioren en lo posible las características físicas de los suelos, principalmente su estructura natural.

#### 4.2.1.3 Uso actual de los Suelos

Existen numerosas acepciones que se asignan a los términos “Uso” y “Cobertura” los cuales dependen de la disciplina dentro de la cual se emplean. Así, el termino cobertura se aplica en un todo o en parte a algunos de los atributos de la tierra y que en cierta forma ocupan una porción de su superficie, por estar localizados sobre esta. El término uso se aplica al empleo que el hombre da a los diferentes tipos de coberturas, cíclica o permanentemente, para satisfacer sus necesidades materiales o espirituales (IGAC - CORPOICA, 2002).

El uso actual del suelo el cual se encuentra definido por las actividades a las que la zona está sometida en el momento del desarrollo de la fase de campo y según las coberturas vegetales presentes, las cuales se

determinaron por medio de foto interpretación y verificación en campo. En la Tabla 20, se presentan los principales usos actuales del suelo para el área de estudio:

Tabla 20 Uso actual de los suelos en el área de estudio

Código cobertura	Descripción	Uso actual		Sigla Uso	Área (ha)	%
		Grupo	Subgrupo			
2.1.1	Otros cultivos transitorios	Agricultura	Cultivos transitorios intensivos	CTI	0,34	0,42
2.4.1	Mosaico de cultivos		Cultivos permanentes intensivos	CPI	0,92	1,12
2.4.2	Mosaico de pastos y cultivos	Agroforestal	Sistemas agrosilvopastoriles	ASP	2,77	3,38
2.3.1	Pastos limpios	Ganadería	Pastoreo extensivo	PEX	10,44	12,75
2.3.2	Pastos arbolados					
2.3.3	Pastos enmalezados					
3.1.5	Plantación forestal	Forestal	Sistema forestal productor	FPD	9,30	11,36
3.1.3	Bosque Fragmentado	Conservación	Sistemas forestales protectores	FPR	8,36	10,21
3.2.3	Vegetación secundaria o en transición		Conservación y recuperación de la naturaleza, recreación	CRE	4,36	5,33
3.3.3	Tierras desnudas degradadas		Sin Uso Agropecuario	SUA	8,14	9,94
1.2.6	Zonas Verdes		Cuerpos de Agua Artificiales	CAA	0,10	0,12
5.1.3	Canales		Residencial	ARE	4,01	4,90
1.1.2	Tejido urbano discontinuo	Asentamiento	Residencial	ARE	4,01	4,90
1.2.2	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Infraestructura	Transporte	ITR	33,14	40,48
<b>TOTAL</b>					<b>81,86</b>	<b>100</b>

Fuente: INGETEC, 2017

#### 4.2.1.4 Conflictos de uso de los Suelos

Los conflictos de uso de la tierra son el resultado de la discrepancia entre el uso que el hombre hace actualmente del medio natural y aquel que debería tener de acuerdo con la oferta ambiental. Se originan por diversas causas entre las que sobresalen la desigualdad en la distribución de tierras y el manejo no planificado de la relación uso - tierra en una determinada región. Los conflictos del uso de la tierra se presentan cuando las tierras son utilizadas inadecuadamente ya sea por sobreutilización o subutilización.

En la determinación de conflictos, se aplica el procedimiento, que se está utilizando en el país para generar la información de conflictos de usos del territorio (IGAC - CORPOICA, 2002). Se compara espacialmente mediante el uso de un sistema de información geográfica (SIG) el mapa de usos actuales versus el mapa de capacidad de uso (clases agrologicas) o uso potencial y se analiza con una matriz de doble entrada las unidades resultantes. El objetivo es identificar aquellas unidades espaciales en las cuales los usos actuales corresponden o no con la capacidad de uso del territorio.

Aquellos suelos donde el agroecosistema existente corresponde con la vocación del uso potencial o con un uso compatible, sin causar deterioro ambiental y manteniendo actividades adecuadas y concordantes con la productividad natural de las tierras, se definen entonces como lugares geográficos en los cuales existen las condiciones ambientales propicias para el desarrollo de los usos actuales, por lo cual se recomienda evitar que

entren en algún tipo de conflicto. Cuando se presentan diferencias entre el uso actual y el potencial se dan dos escenarios:

- **Subutilización del suelo:** Hace referencia al uso actual que es menos intensivo que el uso potencial. Cuando el agro-ecosistema existente corresponde a un nivel inferior de intensidad de uso, si se compara con la mayor capacidad productiva de las tierras.
- **Sobreuso del suelo:** Cuando las exigencias del uso actual o cobertura vegetal existente son mayores que la oferta productiva del suelo, de acuerdo con sus características agroecológicas. En estas tierras se hace un aprovechamiento intenso de la base natural de recursos, sobrepasando su capacidad natural productiva y propiciando graves riesgos de tipo ecológico y social.

Por sobre y sub uso se presentan varios niveles de diferencias que dan lugar a conflictos tales como los que se relacionan en la Tabla 21.

**Tabla 21** Tipos de conflictos de uso del suelo.

Tipos de conflicto	Sigla
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	A
Conflicto por subutilización ligera	S1
Conflicto por subutilización moderada	S2
Conflicto por subutilización severa	S3
Conflicto por sobreutilización ligera	O1
Conflicto por sobreutilización moderada	O2
Conflicto por sobreutilización severa	O3

Fuente: IGAC - CORPOICA, 2002.

De acuerdo con la capacidad agrológica y al tipo de uso actual del suelo, se calificaron las variables correspondientes a estos parámetros, dando como resultado 6 categorías de conflicto de uso, que dependen principalmente del uso y manejo de los suelos y del manejo adecuado de los recursos naturales renovables y no renovables, que permiten la concordancia y el equilibrio sistémico de la zona (Ver Tabla 22).

**Tabla 22** Conflictos de uso de los suelos en el área de estudio.

Uso potencial	Uso actual	Áreas (ha)	Conflicto de uso	Área Conflicto (ha)	%
CPS	CPI	0,63	Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado A	15,48	18,91
CRE	CRE	7,00			
CRE	FPD	9,30			
CRE	FPR	0,28			
CRE	SUA	1,34			
PEX	PEX	0,25			
AGS	ASP	2,11	Conflicto por subutilización ligera S1	0,27	0,33
AGS	PEX	3,72			
PSI	PEX	0,02	Conflicto por subutilización moderada S2	6,61	8,08
CPS	ASP	3,10			
CPS	PEX	3,82			
FPD	PEX	0,28	Conflicto por subutilización severa S3	16,24	19,84
AGS	FPR	0,48			
AGS	SUA	0,04			

Uso potencial	Uso actual	Áreas (ha)	Conflicto de uso	Área Conflicto (ha)	%
CPI	CRE	0,04			
CPI	PEX	0,68			
CPI	SUA	2,26			
CPS	CRE	0,38			
CPS	FPR	7,11			
CPS	SUA	4,39			
FPD	FPR	2,99			
FPD	SUA	0,03			
PEX	CRE	0,25			
PEX	SUA	0,09			
CPS	CTI	0,31			
CRE	PEX	6,70	Conflicto por sobreutilización severa O3	5,70	6,97
PEX	CPI	0,29			
PEX	CTI	0,03			
Zonas Urbanas	ARE	4,35	Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado A	37,24	45,50
Canales	CAA	0,10			
Red vial	ITR	33,14			
<b>TOTAL</b>				<b>81,86</b>	<b>100</b>

Fuente: INGETEC, 2017

- Tierras sin conflicto de uso (A)

Bajo este título se califica a las tierras donde el agro-ecosistema existente guarda correspondencia con la vocación de uso principal. El uso actual no causa deterioro ambiental, lo cual permite mantener actividades adecuadas y concordantes con la capacidad productiva natural de las tierras.

En el área de estudio, bajo esta categoría, se encuentran suelos con usos ganaderos, agrícolas y en conservación, que coinciden con la vocación de las mismas. Así mismo, se incluyen las áreas sobre las cuales existen asentamientos o infraestructuras de origen antrópico y que ya no pueden considerarse como unidades de suelos, pues en dichas zonas generalmente el recurso fue removido.

- Subutilización ligera (S1)

Suelos cuyo uso actual está por debajo, pero muy cerca, de la clase de vocación de uso principal recomendada, de acuerdo con la capacidad de producción de las tierras. En el área de estudio, principalmente representa suelos que de acuerdo con su potencial tienen una aptitud de uso para sistemas agrosilvícolas, pero se encuentran actualmente bajo usos menos intensos a su vocación como lo es la ganadería de tipo extensivo y una pequeña área (0,02 ha) con vocación para ganadería semiintensiva, actualmente en un uso ganadero extensivo. En el área de estudio, estas tierras se ubican en el centro del área de estudio en jurisdicción del municipio de Granada, ocupando un total de 0,27 ha, y representando 0,33% del área influencia del proyecto.

- Subutilización moderada (S2)

Suelos cuyo uso actual está muy por debajo, en dos niveles, de la clase de vocación de uso principal recomendada, de acuerdo con la capacidad de producción de las tierras. En el área de estudio, principalmente

representa suelos que de acuerdo con su potencial tienen una aptitud de uso para actividades agrícolas permanentes semiintensivas, pero se encuentran actualmente bajo usos menos intensos a su vocación como sistemas agrosilvopastoriles y pastoreo extensivo; y vocación forestal (producción), con uso actual en ganadería extensiva. En el área de influencia del proyecto, estas tierras ocupan gran parte del costado occidental, en el municipio de Granada, ocupando un total de 6,61 ha y representando 8,08% del área.

- Subutilización severa (S3)

Son tierras en donde el uso actual está muy por debajo, en tres o más niveles, de la clase de vocación de uso principal recomendada. En el área de estudio, representa:

- Suelos que de acuerdo con su potencial tienen una aptitud agrícola, pero actualmente se encuentran bajo usos, ganaderos y de conservación.
- Suelos con aptitud agroforestal, que actualmente se encuentran bajo usos forestales y de conservación.
- Suelos que de acuerdo con su aptitud de uso forestal, actualmente bajo usos
- Y suelos con aptitud ganadera, que actualmente se encuentran bajo usos de conservación.

Las tierras con conflicto de uso por subutilización severa, ocupan gran parte del área de estudio con 16,24 ha, para un 19,84%.

- Sobreutilización ligera (O1)

Tierras cuyo uso actual está cercano al uso principal, pero que se ha evaluado con un nivel de intensidad mayor al recomendado y por ende al de los usos compatibles. En el área de estudio, representan tierras con vocación agrícola (cultivos permanentes semiintensivos), actualmente bajo un uso también agrícola pero intensivo; se ubican principalmente sobre la vereda San Jose Bajo del municipio de Granada. En total en el área de influencia del proyecto, las tierras con categoría de conflicto O1 suman un total de 0,31 ha y representan un 0,38%.

- Sobreutilización severa (O3)

Tierras cuyo uso actual supera en tres o más niveles la clase de vocación de uso principal recomendada, presentándose evidencias de degradación avanzada del recurso, como procesos erosivos severos o disminución marcada de la productividad de las tierras. En el área de estudio, se ubican tierras con vocación conservacionista en usos ganaderos extensivos y tierras con vocación para ganadería de tipo extensivo, actualmente bajo usos agrícolas intensivos. Ocupan áreas que suman un total de 5,70 ha (6,97% del área de estudio).

#### 4.2.1.5 Conflictos de uso de los Suelos con respecto al ordenamiento territorial

Considerando la información obtenida para el uso actual de los suelos, se procedió a revisar y comparar la información y reglamentación referente a usos de los suelos, contenidas en los instrumentos de ordenamiento territorial de los municipios pertenecientes al área de influencia, con el fin de identificar áreas de protección o con reglamentación especial definidas por los municipios y luego, poder establecer conflictos de uso de los suelos entre lo establecido por los municipios y lo determinado para el presente estudio.

Para el municipio de Sibaté, se toma como referencia el Acuerdo 11 de 2016, por medio del cual se modifica, ajusta y complementa el PBOT del municipio (Municipio de Sibaté, 2016), y se determina que el área de influencia intercepta con la zona industrial definida para el municipio, donde actualmente se presentan actividades ganaderas extensivas y de conservación; intercepta también áreas forestales protectoras productoras con usos actualmente en ganadería extensiva y sistemas forestales productores y áreas de protección histórico cultural, donde actualmente se presentan usos ganaderos.

En cuanto al municipio de Soacha, se revisó la información contenida en el Acuerdo 046 de 2000, por medio del cual se adopta el POT del Municipio (Municipio de Soacha, 2000), y donde se identifica el Artículo 12 Sección 2. "Clasificación del Suelo en el Municipio de Soacha". En este, se puede determinar que el área de influencia, coincide principalmente con las zonas bajo las categorías definidas allí como Distrito de Manejo Integrado, en

donde actualmente se presentan usos pecuarios (ganadería extensiva), forestales (producción) y de conservación (en recuperación y áreas sin uso agropecuario).

Para el municipio de Granada, se revisó la información contenida en el Acuerdo 007 de 2011, por el cual se modifica el EOT del municipio (Municipio de Granada, 2011), y se realiza la comparación entre los usos actuales determinados para el municipio en el año 2011, contra los usos actuales definidos para el presente estudio; con esta comparación se pueden identificar:

- Áreas de producción agropecuaria tradicional, con usos actuales que son ganaderos, forestales de producción y conservacionistas.
- Áreas de producción agropecuaria semimecanizada, cuyos usos actuales son principalmente de ganadería extensiva y conservación.
- área de microcuenca de manejo integrado, cuyos usos actuales son ganaderos y conservacionistas (sistemas forestales protectores).
- Áreas de producción agraria intensiva, con usos actuales que son agrícolas, ganaderos, forestales y conservacionistas.

#### 4.2.1.6 Remoción de suelo por la intervención del proyecto

La profundidad efectiva promedio, de los suelos susceptibles de intervención por las obras proyectadas para el área de influencia de la UF7, se obtuvieron mediante la información recopilada del Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca. El promedio de espesores de los horizontes "A" encontrados por unidad cartográfica y la asociación de suelos la cual pertenecen se muestran en la **Tabla 23**

**Tabla 23** Promedio de espesor de suelo por asociación.

UCS	Asociación	Espesor Promedio H-A Asociación (m)
MKCe1	MKC	0,35
MLKc2	MLK	0,57
MLTd	MLT	0,4
MLTd1		
MLTd2		
MLVf	MLV	0,59
MLVf2		
MMVf2	MMV	0,29
RMOa2	RMO	0,32
RMQa2	RMQ	0,79

Fuente: Elaboración INGETEC, 2017 con información IGAC, 2000

El área total a ser intervenida por las obras del Proyecto se estima en 81,86 ha, sin embargo, de estas habrá 37,24 ha en las cuales no será necesario el retiro de suelo, estas corresponden al espacio ocupado por la red vial existente, canales y los asentamientos urbanos; de acuerdo con lo anterior, para la estimación de la cantidad de suelo a remover, se tuvo en cuenta la participación en área que poseen cada una de las asociaciones, por lo tanto, para el cálculo de volumen de suelo a remover se tienen en cuenta las áreas exhibidas en la Tabla 24, donde se presentan las áreas considerando las asociaciones de suelo que serán intervenidas.

A partir de la información obtenida en espesores de suelo y áreas a intervenir, se genera la información presentada en la Tabla 24, donde se obtiene un volumen estimado de 221.881,68 m<sup>3</sup> de suelo a remover.

**Tabla 24** Estimación de volúmenes de suelo a ser removidos por el proyecto.

UCS	Asociación	Área Ha	Área m <sup>2</sup>	Espesor Promedio H-A Asociación (m)	Volumen de suelo estimado m <sup>3</sup>
MKCe1	MKC	0,91	9.098,46	0,35	3.166,26
MLKc2	MLK	1,43	14.309,50	0,57	8.156,42
MLTd	MLT	5,42	54.217,69	0,4	21.687,08
MLTd1		10,73	107.266,86		42.906,74
MLTd2		0,29	2.899,36		1.159,74
MLVf	MLV	2,84	28.448,55	0,59	16.784,64
MLVf2		15,47	154.733,70		91.292,88
MMVf2	MMV	4,52	45.158,07	0,29	13.095,84
RMOa2	RMO	0,02	212,21	0,32	67,91
RMQa2	RMQ	2,98	29.828,05	0,79	23.564,16
<b>Totales</b>		<b>44,62</b>	<b>446.172,45</b>	<b>-</b>	<b>221.881,68</b>

Fuente: Elaboración INGETEC, 2017 con información CONCESIONARIA VÍA 40 EXPRESS S.A.S, 2017 e IGAC, 2000

En el Anexo F. Plano G-GEN-UF7E-XXXXX-A-PDE-INGET-07605-A0, se incluye el mapa de uso actual de suelo de la UF7 y se incluye la información antes descrita.

#### 4.2.1.7 Aire

- Niveles de Ruido

Para el tramo vial correspondiente a la UF 7, se llevó a cabo monitoreo de los niveles de presión sonora (ruido ambiental) en dos (2) puntos establecidos a través de trabajo de campo, donde se identificó sitios sensibles de afectación por ruido generado durante las diferentes etapas del proyecto (áreas habitadas o con presencia de actividad industrial).

En la **Tabla 25**, se presenta las coordenadas de localización de las estaciones de monitoreo instaladas a lo largo de la vía Bogotá-Girardot correspondiente a la UF 7, y en el Anexo F Cartografía plano G-LAB-UF7E-XXXXX-A-PDE-INGET-07606-A0 se presenta la localización correspondiente. Igualmente, los resultados de laboratorio se incluyen en el Anexo A2.

**Tabla 25** Georreferenciación de puntos de monitoreo de ruido

ID	Coordenadas	
	E	N
5	977268	993701
6	971241	992769

Fuente: INGETEC 2017

El monitoreo de ruido, se realizó entre los días 14, 15 y 18 de junio de 2017, en periodos hábiles y festivos en jornadas diurnas y nocturnas, durante 1 hora y 15 minutos en cada una de los puntos con intervalos de tiempo de 15 minutos hacia los cuatro puntos cardinales (Norte, Oriente, Sur y Occidente) y un periodo con el micrófono en posición vertical de acuerdo con lo estipulado en el capítulo II "Procedimiento de medición para ruido ambiental" de la Resolución 627 de Abril de 2006 del hoy Ministerio de Ambiente, y Desarrollo Sostenible (MADS).

A continuación, se presentan las características de cada una de las estaciones de monitoreo situadas a lo largo de la vía de la UF7.



### Estación de monitoreo P5

El punto se encuentra ubicado en la vía Bogotá – Girardot, en la zona del alto de la cruz pasando el puente peatonal. Al costado norte se encontraba el alto de la cruz y algunas casas, al sur el puente peatonal y casas al costado occidente una casa y talud de la montaña y finalmente al costado Este zona verde y viviendas.



**Fotografía 5.** Sitio de monitoreo de aire- Pasando peaje Chusacá hacia Granada en el puente peatonal

Fuente: Ambieniq Ingenieros S.A.S.

### Estación de monitoreo P6

El punto se encontraba ubicado en la vereda San José en el municipio de Granada, frente a la vía principal Soacha- Granada



**Fotografía 6.** Sitio de monitoreo de aire- Vereda San José

Fuente: Ambieniq Ingenieros S.A.S.

La determinación de ruido ambiental se realizó siguiendo los lineamientos establecidos en la Resolución 627 de 2006 del MAVDT, como lo establece esta resolución, la determinación del nivel de presión sonora continuo equivalente, se realiza y expresa en decibeles corregidos por tonos e impulsividad. La determinación del nivel de presión sonora continuo equivalente (LAeq) se llevó a cabo por medio de la siguiente expresión:

$$L_{Aeq} = 10 \cdot \log \left( \left( \frac{1}{5} \right) \cdot \left( 10^{LN/10} + 10^{LO/10} + 10^{LS/10} + 10^{LE/10} + 10^{LV/10} \right) \right)$$

Dónde:

LAeq = Nivel equivalente resultante de la medición.

LN = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido norte

LO = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido oeste

LS = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido sur

LE = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido este

LV = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido vertical

A partir de la aplicación de la ecuación para la determinación de ruido ambiental, se lograron los valores de ruido para periodo diurno hábil y no hábil, y para periodo nocturno hábil y no hábil, registrados en las Tabla 26 a la Tabla 29. En el Anexo A se presenta el informe de laboratorio de Ruido.

**Tabla 26 Resultados monitoreo Ruido UF 7 periodo diurno día hábil**

Punto	ID	Dirección	Sonómetro		Medidor 1							Medidor 2							Ajustes				Corrección	L90 Corregido	EQ Corregido	Intervalo	Horario
			Marca	Lpeak	Lmáx	Lmín	L90	LEQ	Lpeak	Lmáx	Lmín	LEQ	Li	Ki	Kt	Ks											
1	PUNTO 5	Vertical	3M	101.8	87.3	54.2	65.3	76.7	101.8	91.1	53.8	77.9	1.2	0	3	0	3	68.3	79.7	79.6							
		Norte	3M	103.7	87.8	52.3	63.9	76.3	103.6	91.4	51.3	77.6	1.3	0	6	0	6	69.9	82.3								
		Sur	3M	110.1	91.8	55.3	67.8	77.6	110	94.2	55.1	79	1.4	0	0	0	0	67.8	77.6								
		Este	3M	107.3	90.9	55.7	66.4	76.9	107.2	96.8	54.9	78.3	1.4	0	3	0	3	69.4	79.9								
		Oeste	3M	105	88.4	56.6	66.8	76.1	105	91.5	58.3	77.4	1.3	0	0	0	0	66.8	76.1								
2	PUNTO 6	Vertical	3M	105.1	87.9	61.5	69.6	77.6	105.1	92.4	60.9	77.4	0.2	0	0	0	0	69.6	77.6	79.6							
		Norte	3M	106.9	88.6	57.4	63	76.3	106.8	96.2	56.5	76.2	0.1	0	0	0	0	63	76.3								
		Sur	3M	110.3	91.5	59.7	70.4	78.1	110.3	94	59.3	78	0.1	0	0	0	0	70.4	78.1								
		Este	3M	103.3	90.7	53.9	65.5	77.5	103.2	92.8	53.8	77.3	0.2	0	6	0	6	71.5	83.5								
		Oeste	3M	116.1	90.3	63.3	69.7	78	116	95	63.1	77.9	0.1	0	0	0	0	69.7	78								

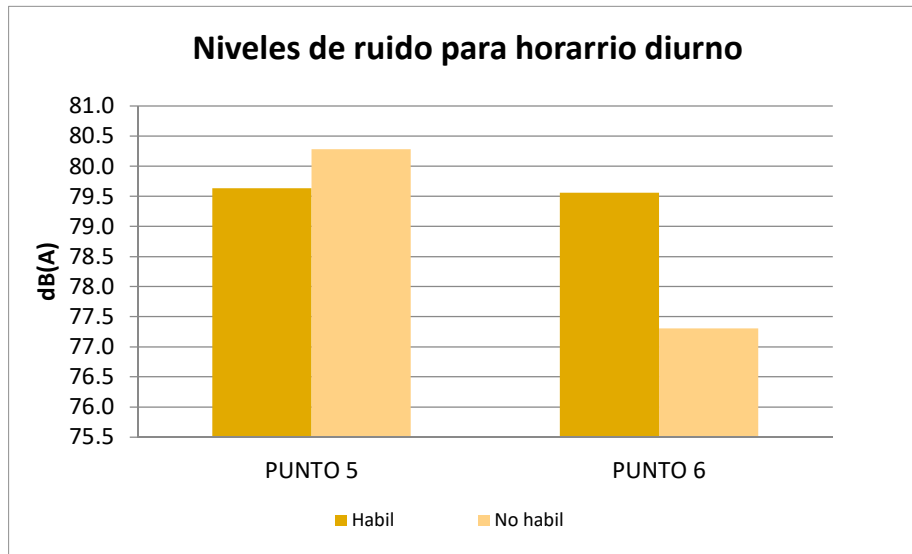
Fuente: Ambienq Ingenieros S.A.S.

**Tabla 27 Resultados monitoreo Ruido UF 7 periodo diurno día No hábil**

Punto	ID	Dirección	Sonómetro		Medidor 1							Medidor 2							Ajustes				Corrección	L90 Corregido	EQ Corregido	Intervalo	Horario
			Marca	Lpeak	Lmáx	Lmín	L90	LEQ	Lpeak	Lmáx	Lmín	LEQ	Li	Ki	Kt	Ks											
1	PUNTO 5	Vertical	3M	114.9	91.2	57.8	68.5	77.5	114.9	96	57	77.7	0.2	0	0	0	0	68.5	77.5	80.3							
		Norte	3M	109.1	93	56.7	66.7	77.4	109.1	98.4	57.1	77.5	0.1	0	0	0	0	66.7	77.4								
		Sur	3M	106.7	91.7	61.7	68	77.3	106.7	95.8	60.8	77.5	0.2	0	0	0	0	68	77.3								
		Este	3M	129.6	100.8	35.3	68.1	80.7	129.6	110.9	23.7	83.6	2.9	0	0	0	0	68.1	80.7								
		Oeste	3M	108.6	94.2	63.8	68.5	78	108.6	99.1	62.7	78.1	0.1	0	6	0	6	74.5	84								
2	PUNTO 6	Vertical	3M	103.3	85.1	57.5	66.2	75.1	103.3	90.7	56.6	76.4	1.3	0	0	0	0	66.2	75.1	77.3							
		Norte	3M	102.5	86.7	55.1	66.1	74.9	102.5	88.8	54.5	75.8	0.9	0	0	0	0	66.1	74.9								
		Sur	3M	100.8	88.1	54.8	68.9	76.2	100.7	89.8	54.7	77.1	0.9	0	3	0	3	71.9	79.2								
		Este	3M	103.8	88.1	56	70.1	76.7	103.7	90	55.4	77.7	1	0	3	0	3	73.1	79.7								
		Oeste	3M	98.3	86.3	58.9	67.1	74.6	98.3	93	58.1	75.9	1.3	0	0	0	0	67.1	74.6								

Fuente: Ambienq Ingenieros S.A.S.

Figura 12. Niveles de ruido horario diurno para día hábil y no hábil-UF7



Fuente: INGETEC 2017

**Tabla 28** Resultados monitoreo Ruido UF 7 periodo nocturno día hábil

Punto	ID	Dirección	Sonómetro	Medidor 1					Medidor 2				Ajustes				Corrección	L90 Corregido	EQ Corregido
			Marca	Lpeak	Lmáx	Lmín	L90	LEQ	Lpeak	Lmáx	Lmín	LEQ	Li	Ki	Kt	Ks		Intervalo	Horario
1	PUNTO 5	Vertical	3M	105.3	89.5	40.2	47.7	72.4	105.3	96.8	40.2	76.9	4.5	3	0	0	3	50.7	75.4
		Norte	3M	107.8	86.6	40.3	47.7	71.9	107.8	95.2	41.2	75.1	3.2	3	6	0	6	53.7	77.9
		Sur	3M	98	81.1	41.2	44.7	69.6	98	84.2	41	70.8	1.2	0	0	0	0	44.7	69.6
		Este	3M	112.3	86.2	41.9	47.9	72.1	112.2	98	41.6	75.5	3.4	3	0	0	3	50.9	75.1
		Oeste	3M	102.5	87.2	38.8	43	69.4	102.5	91.7	38.7	71.8	2.4	0	6	0	6	49	75.4
2	PUNTO 6	Vertical	3M	99.1	86.2	43.3	49.8	71.6	99	87.9	44.7	70.1	1.5	0	0	0	0	49.8	71.6
		Norte	3M	106	87	46.4	50.9	71.2	105.9	88.8	46.2	70	1.2	0	0	0	0	50.9	71.2
		Sur	3M	102.8	84.6	45	52.8	69.9	102.8	88.9	44.8	68.7	1.2	0	0	0	0	52.8	69.9
		Este	3M	119.5	84.2	43	53	70.2	119.5	95.3	42.9	70.6	0.4	0	0	0	0	53	70.2
		Oeste	3M	99.6	86.6	49.6	58.7	72.4	99.6	88.7	49.6	71.2	1.2	0	0	0	0	58.7	72.4

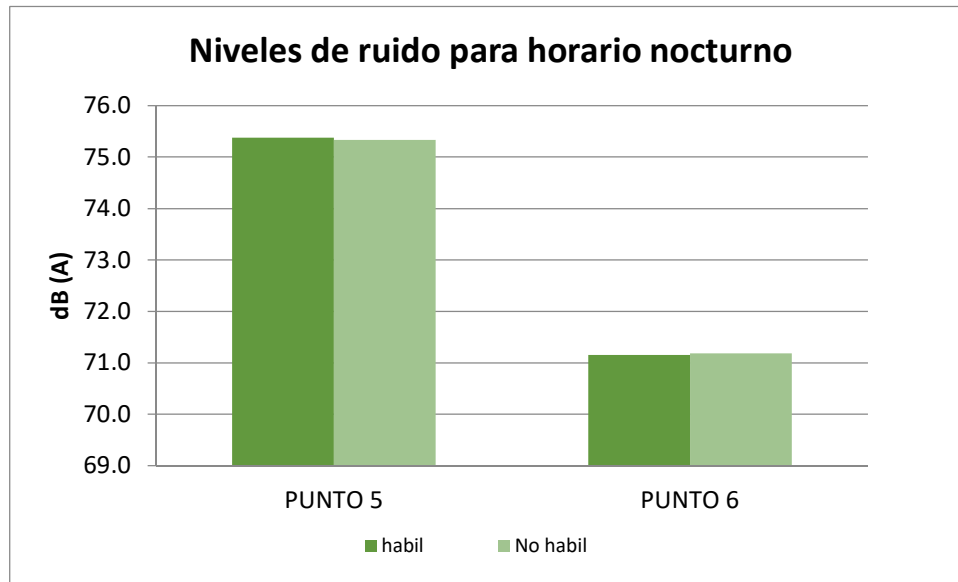
Fuente: Ambiciq Ingenieros S.A.S.

**Tabla 29** Resultados monitoreo Ruido UF 7 periodo nocturno día No hábil

Punto	ID	Dirección	Sonómetro	Medidor 1					Medidor 2				Ajustes				Corrección	L90 Corregido	EQ Corregido
			Marca	Lpeak	Lmáx	Lmín	L90	LEQ	Lpeak	Lmáx	Lmín	LEQ	Li	Ki	Kt	Ks		Intervalo	Horario
1	PUNTO 5	Vertical	3M	104	86.8	39.1	52.3	74.8	103.9	95.9	40.6	82.1	7.3	6	0	0	6	58.3	80.8
		Norte	3M	98	85.1	36.9	46.1	69.8	98	88	36.4	71.1	1.3	0	0	0	0	46.1	69.8
		Sur	3M	100.1	83.2	38.9	49.5	70	100	86	39.1	71.3	1.3	0	0	0	0	49.5	70
		Este	3M	101.5	86.2	39.9	50.6	71.7	101.4	90	39.7	73.2	1.5	0	0	0	0	50.6	71.7
		Oeste	3M	101.7	88.9	39.7	48.6	72.1	101.7	90.7	39.8	73.1	1	0	0	0	0	48.6	72.1
2	PUNTO 6	Vertical	3M	99.1	86.7	46.1	51.3	69.9	99	88.5	46.2	68.6	1.3	0	0	0	0	51.3	69.9
		Norte	3M	103.4	81.3	49.4	53.7	68.5	103.4	83.4	49.7	68.2	0.3	0	0	0	0	53.7	68.5
		Sur	3M	101.2	85	48.6	55.5	42.6	101.2	86.3	48.5	71.9	29.3	6	0	0	6	61.5	48.6
		Este	3M	105.6	88	48.6	53.1	71.5	105.5	90.9	48.5	70.4	1.1	0	0	0	0	53.1	71.5
		Oeste	3M	104.3	87.3	50.8	58.3	72.4	104.3	89.5	50.5	71.8	0.6	0	3	0	3	61.3	75.4

Fuente: Ambiciq Ingenieros S.A.S.

**Figura 13.** Niveles de ruido horario nocturno para día hábil y no hábil-UF7



Fuente: INGETEC 2017

De acuerdo a la normatividad ambiental la Resolución 627 de 2006 y los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, los puntos monitoreados se clasifican dentro del sector C “Ruido Intermedio Restringido. - 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” como se presenta en la **Tabla 30**.

**Tabla 30** Estándares Máximos Permisibles de niveles de ruido ambiental expresados en decibeles dB (A) para el área de estudio

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental en dB(A)	
		Día	Noche
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	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.	80	70

Fuente: Resolución 0627/2006

A partir de los resultados del monitoreo se realizará la evaluación de ruido ambiental, comparando esto con los valores establecidos en la norma vigente Resolución 627/2006, se identificó que los niveles de ruido ambiental monitoreados en la jornada diurna hábil y no hábil en el punto 6 cumplen con la norma de ruido ambiental, sin embargo, el punto 5 cumple en el periodo diurno hábil, pero no en el festivo. Los niveles de ruido ambiental obtenidos en ambos puntos monitoreados nocturno hábil y festivo no cumplen con los 70 dB(A) establecidos por la Resolución vigente.

Como resultado de la evaluación de los niveles de presión sonora en el tramo vial de la UF7, se identifica que la principal fuente de emisión de ruido ambiental, es el flujo vehicular; especialmente los vehículos de carga pesada, los cuales transitan por esta vía a alta velocidad.

- Calidad de Aire

Para la UF 7, se llevó a cabo monitoreo de los niveles de calidad de aire en dos puntos establecidos a través de trabajo de campo, donde se identificaron los sitios sensibles de afectación por emisión de material particulado y gases contaminantes generado durante las diferentes etapas del proyecto (áreas habitadas o con presencia de actividad industrial). En la **Tabla 31**, se presenta las coordenadas de localización de las estaciones de monitoreo instaladas a lo largo de la vía Bogotá-Girardot, y en el Anexo F Cartografía plano G-LAB-UF7E-XXXXX-A-PDE-INGET-07606-A0 se presenta la localización correspondiente.

**Tabla 31** Georreferenciación de puntos de monitoreo de aire

ID	Coordenadas	
	E	N
3	977268	993701
4	971241	992769

Fuente: INGETEC 2017

La campaña de monitoreo se llevó a cabo durante el 16 de mayo y 2 de junio del presente año, para un periodo de 18 días. En el desarrollo de la campaña de monitoreo de calidad del aire se utilizaron los métodos, procedimientos de muestreo, análisis y calculo promulgados en el código federal de regulaciones de los Estados Unidos, métodos normalizados de la Environmental Protection Agency EPA – CFR Título 40 en la parte 50, referente a calidad del aire adoptados para Colombia mediante la Resolución 2448 del 18 de Noviembre de 2010 del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM “Por la cual se adoptan los métodos de referencia de medición de contaminantes para el cumplimiento de la Resolución No. 610 de 2010”.

Durante el monitoreo se realizó la medición de los siguientes parámetros: Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Monóxido de Carbono (CO), Partículas menores a 10 micras (PM-10) y Partículas Suspendidas Totales (PST). Los valores obtenidos en los monitoreos, son comparados con los niveles máximos permisibles para contaminantes, mediante los criterios establecidos en el artículo 2 de la resolución 610 del 24 de marzo de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. En la **Tabla 32** se indican los niveles máximos permisibles para contaminantes criterio:

**Tabla 32** Valores máximos de PST, PM10, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO establecidos en la Res. 610/2010

Contaminante	Nivel Máximo Permissible (µg/m <sup>3</sup> )	Tiempo de Exposición
PST	100	Anual
	300	24 horas
PM10	50	Anual
	100	24 horas
SO <sub>2</sub>	80	Anual
	250	24 horas
	750	3 horas
NO <sub>2</sub>	100	Anual
	150	24 horas
	200	1 hora
CO	10 000	8 horas
	40 000	1 hora

Nota: Concentraciones a las condiciones de referencia (25°C y 760 mm Hg).

A partir de los valores obtenidos, se estima el Índice de Calidad del Aire (ICA). El Índice de calidad del aire ha sido adoptado a partir del documento Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality –the Air Quality Index (AQI), documento EPA-454/B-09-001 de Febrero de 2009.

El ICA se calcula a partir de la siguiente ecuación, que corresponde a la metodología utilizada por la EPA para el cálculo del AQI y será reportado el mayor valor que se obtenga del cálculo de cada uno de los contaminantes medidos.

$$I_P = \frac{I_{Hi} - I_{Lo}}{BP_{Hi} - BP_{Lo}} (C_P - BP_{Lo}) + I_{Lo}$$

Donde:

*IP*: Índice para el contaminante p

*CP*: Concentración medida para el contaminante

*BPHi*: Punto de corte mayor o igual a CP








*BPLo*: Punto de corte menor o igual a CP

*IHi*: Valor del Índice de Calidad del Aire correspondiente al BPHi

*Ilo*: Valor del Índice de Calidad del Aire correspondiente al BPLo.

En la siguiente tabla se presentan los intervalos de los índices ICA para clasificar la calidad del aire

**Tabla 33** Rangos Índices de Calidad del Aire

Rango	Color	Calidad	PM10 24 horas (µg/m³)	SO2 24 horas (ppm)	CO 8h (ppm)
0 - 50		Buena	0 - 54	0,000 - 0,034	0,0 - 4,4
51 - 100		Moderada	55 - 154	0,035 - 0,144	4,5 - 9,4
101 - 150		Dañina a la salud para grupos sensibles	155 - 254	0,145 - 0,224	9,5 - 12,4
151 - 200		Dañina a la salud	255 - 354	0,225 - 0,304	12,5 - 15,4
201 - 300		Muy dañina a la salud	355 - 424	0,305 - 0,604	15,5 - 30,4
301 - 400		Peligrosa	425 - 504	0,605 - 0,804	30,5 - 40,4
401 - 500		Peligrosa	505 - 604	0,805 - 1,004	40,5 - 50,4

Fuente: Resolución 2154/2010 MAVDT

Descripción puntos de monitoreo:

Punto de monitoreo de aire P3- Alto de la cruz: El punto de monitoreo se ubicó en el costado izquierdo aproximadamente 1,3 Km después del peaje Chusaca, vía Bogotá – Girardot. Se evidenció fuente generadora de chimenea de restaurante.

Punto de monitoreo de aire P4- Granada: La estación de monitoreo se ubicó en la zona rural Granada, en el área de descanso de la empresa de aires y filtros HB, localizado en el costado derecho de la vía Bogotá - Girardot. Se evidenció fuente de chimenea de restaurante cercano.



Fotografía 7. Sitio de monitoreo P3 y P4  
Fuente: Ambieniq S.A.S

A partir de los resultados del monitoreo se realizará la evaluación de calidad del aire, comparando esto con los valores establecidos en la norma vigente Resolución 610 de 2010 para PST, PM10, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, y CO, en cada una de las estaciones de medición, como se presenta a continuación:

**PST y PM10**

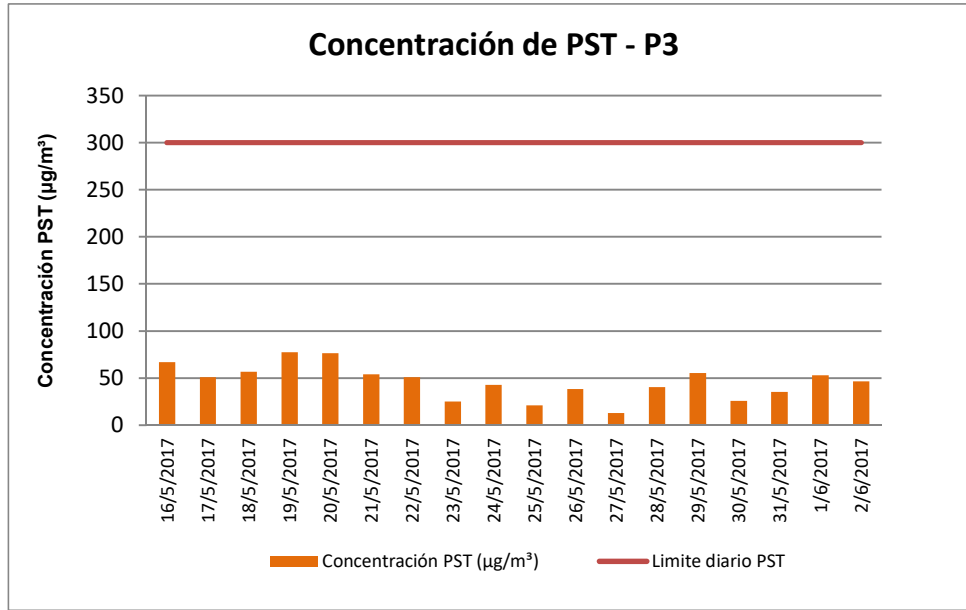
A continuación, se presentan los resultados de los monitoreos de PST y PM10 para cada uno de las estaciones, los valores obtenidos son comparados con los valores máximos permisibles para un tiempo de exposición anual y diaria de acuerdo a lo establecido en la Resolución 610 de 2010 MAVDT.

**Tabla 34** Resultados obtenidos en los monitoreos para PST y PM10-P3

Fecha de medición	Concentración PST (µg/m³)	Conc. Diaria PM10(µg/m³)
16/5/2017	66.75	11.65
17/5/2017	50.93	5.09
18/5/2017	56.67	3.26
19/5/2017	77.69	10.75
20/5/2017	76.37	8.68
21/5/2017	53.86	7.95
22/5/2017	50.8	8.2
23/5/2017	25.01	6.57
24/5/2017	42.59	1.82
25/5/2017	21.01	14.61
26/5/2017	38.27	1.55
27/5/2017	12.72	5.32
28/5/2017	40.43	6.89
29/5/2017	55.16	11.64
30/5/2017	25.65	16.01
31/5/2017	35.47	19.52
1/6/2017	53.16	17.23
2/6/2017	46.44	12.49

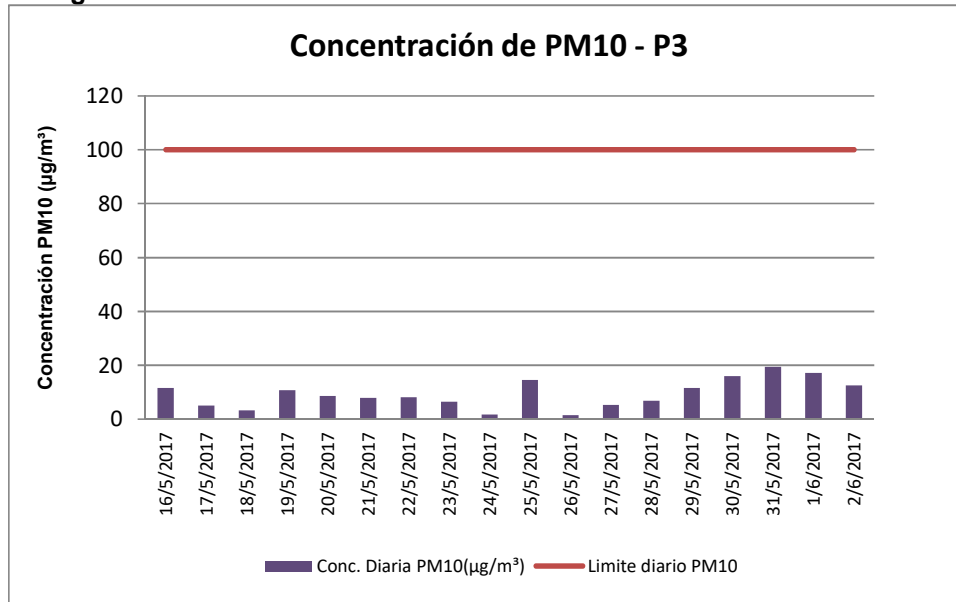
Fecha de medición	Concentración PST ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Conc. Diaria PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>Promedio</b>	46.05	9.40
<b>Máxima concentración</b>	77.69	19.52

**Figura 14.** Concentración de PST Punto de monitoreo P3- Alto de la cruz



Fuente: INGETEC 2017

**Figura 15.** Concentración de PM10 Punto de monitoreo P3- Alto de la cruz



Fuente: INGETEC 2017

En la estación de monitoreo P3-Alto de la cruz, se registran valores de PST entre  $12,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  hasta  $77,69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , y un valor promedio durante los días de medición de  $46,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . El total de la muestra presenta valores de PST dentro del valor diario admisible en la norma correspondiente a  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

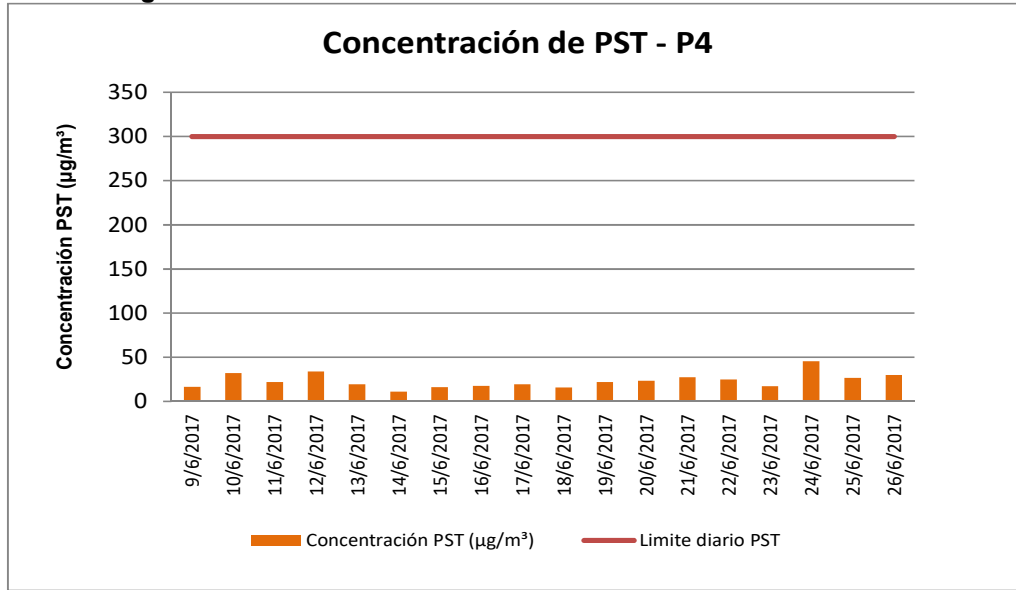


Respecto a PM10, se presentan valores entre 1,55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 19,52  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , y un valor promedio de 9,40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Para el total de las muestras, se identifica que se cumple con el valor máximo permitido de 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , establecido en la Resolución 610/2010.

**Tabla 35** Resultados obtenidos en los monitoreos para PST y PM10-P4

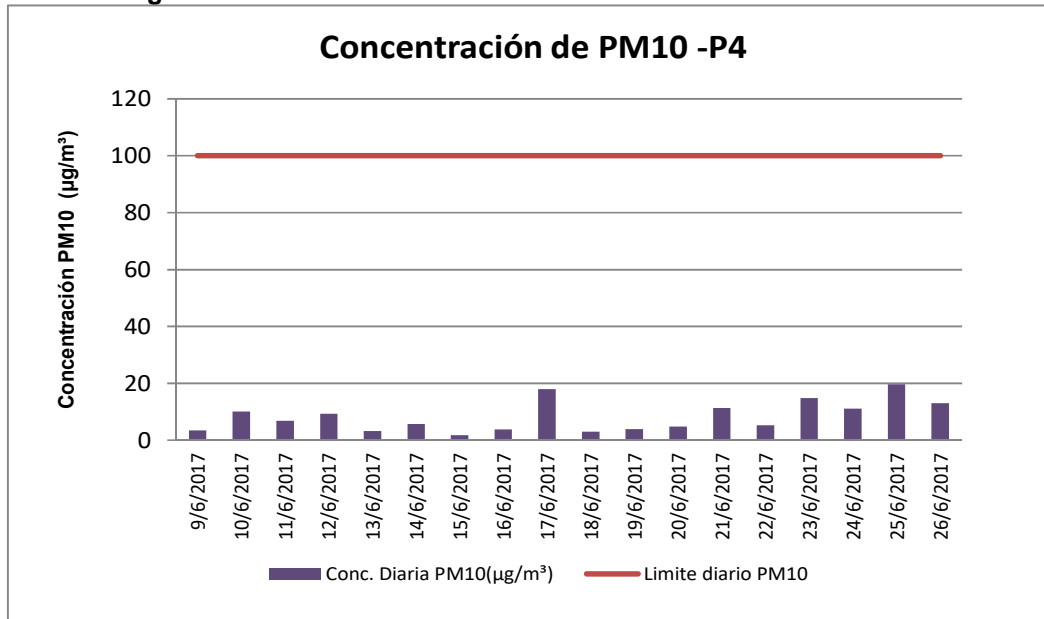
Fecha de medición	Concentración PST ref ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Conc. Diaria PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
9/6/2017	16.66	3.37
10/6/2017	32.37	10.13
11/6/2017	22.15	6.8
12/6/2017	33.86	9.3
13/6/2017	19.74	3.25
14/6/2017	11.22	5.79
15/6/2017	16.25	1.69
16/6/2017	17.58	3.71
17/6/2017	19.73	17.98
18/6/2017	16.05	2.96
19/6/2017	22.1	3.95
20/6/2017	23.58	4.83
21/6/2017	27.38	11.38
22/6/2017	24.64	5.24
23/6/2017	17.45	14.73
24/6/2017	45.5	11.09
25/6/2017	26.6	19.66
26/6/2017	29.88	13.12
<b>Promedio</b>	23.49	8.28
<b>Máxima concentración</b>	45.5	19.66

**Figura 16.** Concentración de PST Punto de monitoreo P4- Granada



Fuente: INGETEC 2017

**Figura 17.** Concentración de PM10 Punto de monitoreo P4- Granada



Fuente: INGETEC 2017

En la estación de monitoreo P4-Granada, se registran valores de PST entre 11,2 µg/m³ hasta 45,5 µg/m³, y un valor promedio durante los días de medición de 23,49 µg/m³. El total de la muestra presenta valores de PST dentro del valor diario admisible en la norma correspondiente a 300 µg/m³.

Respecto a PM10, se presentan valores entre 1,69 µg/m³ y 19,66 µg/m³, y un valor promedio de 8,28 µg/m³. Para el total de las muestras, se identifica que se cumple con el valor máximo permitido de 100 µg/m³, establecido en la Resolución 610/2010.

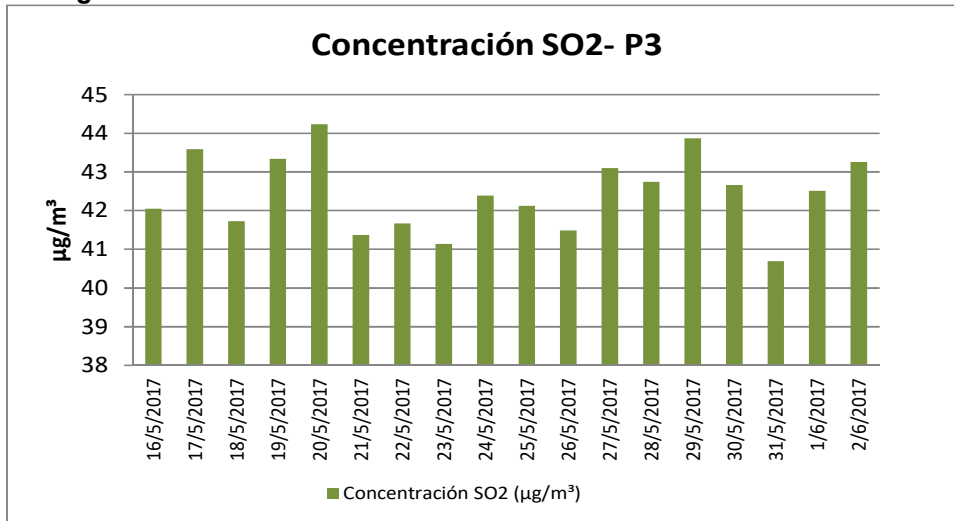
### SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO:

A continuación, se presentan los resultados de los monitoreos de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO para cada uno de las estaciones, los valores obtenidos son comparados con los valores máximos permisibles para un tiempo de exposición anual y diaria de acuerdo a lo establecido en la Resolución 610 de 2010 MAVDT.

**Tabla 36** Resultados obtenidos en los monitoreos para SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>-P3

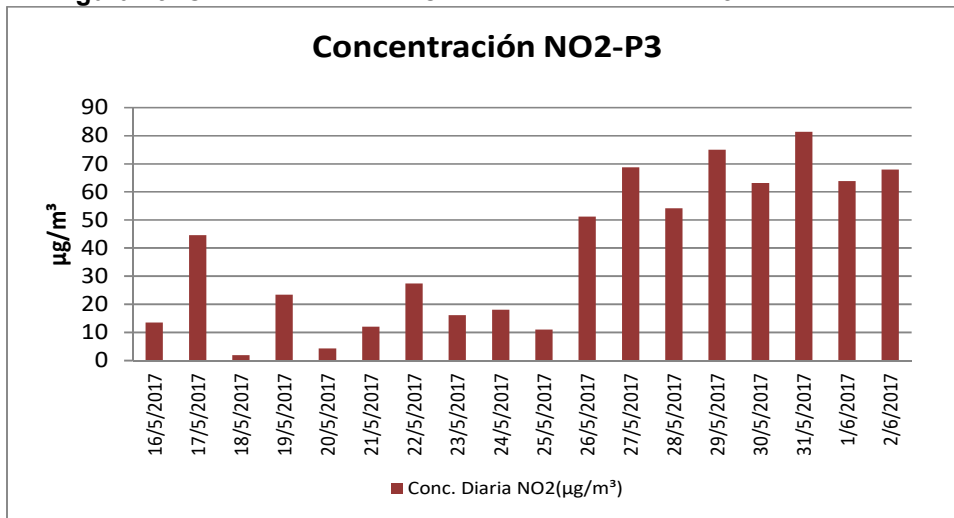
Fecha de medición	Concentración SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Conc. Diaria NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
16/5/2017	42.05	13.51
17/5/2017	43.59	44.63
18/5/2017	41.73	1.93
19/5/2017	43.34	23.35
20/5/2017	44.23	4.29
21/5/2017	41.37	12.09
22/5/2017	41.67	27.38
23/5/2017	41.14	16.11
24/5/2017	42.39	18.09
25/5/2017	42.12	11
26/5/2017	41.49	51.13
27/5/2017	43.1	68.7
28/5/2017	42.75	54.16
29/5/2017	43.87	74.91
30/5/2017	42.66	63.1
31/5/2017	40.69	81.42
1/6/2017	42.52	63.83
2/6/2017	43.26	67.86
<b>Promedio</b>	42.44	38.75
<b>Máxima concentración</b>	44.23	81.42

**Figura 18.** Concentración de SO2 Punto de monitoreo P3- Alto de la cruz



Fuente: INGETEC 2017

**Figura 19.** Concentración de NO2 Punto de monitoreo P3- Alto de la cruz



Fuente: INGETEC 2017

De los valores obtenidos en las mediciones, se identifica en la estación P3- Alto de la cruz, la concentración más baja para SO2 de 40,69 µg/m³ y la concentración más alta registrada en 44,23 µg/m³. El valor promedio de SO2 durante el periodo monitoreado es de 42,44 µg/m³; de acuerdo al valor máximo permisible según la resolución 610/2010, se identifica que todos los valores medidos se encuentran dentro del límite establecido para un día, correspondiente a 250 µg/m³.

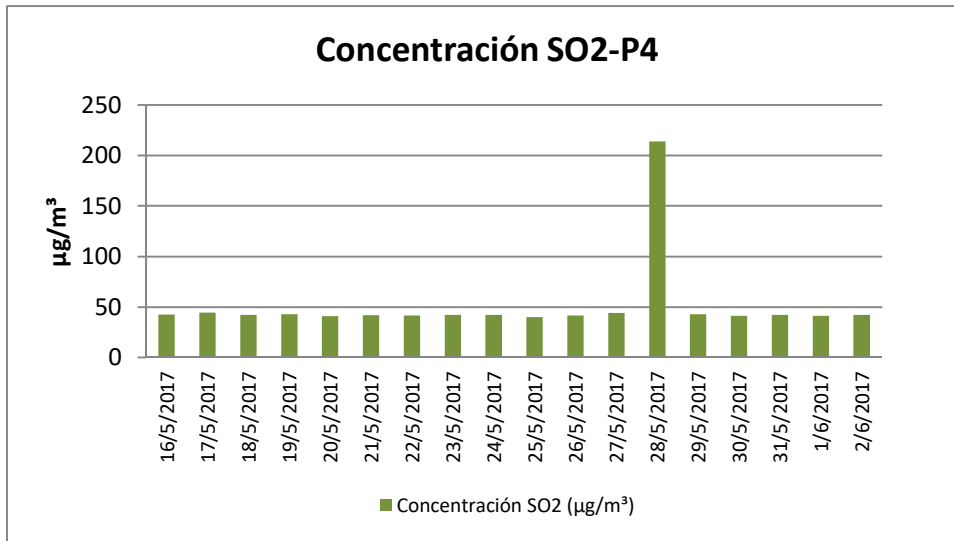
Para NO2, se obtuvieron de las mediciones realizadas, valores diarios entre 1,93 µg/m³ a 81,42 µg/m³, el valor promedio obtenido fue de 38,75 µg/m³; dichos valores se encuentran dentro de límites admisibles en la norma.

**Tabla 37** Resultados obtenidos en los monitoreos para SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>-P4

Fecha de medición	Concentración SO2 (µg/m³)	Conc. Diaria NO2(µg/m³)
16/5/2017	42.5	40.84

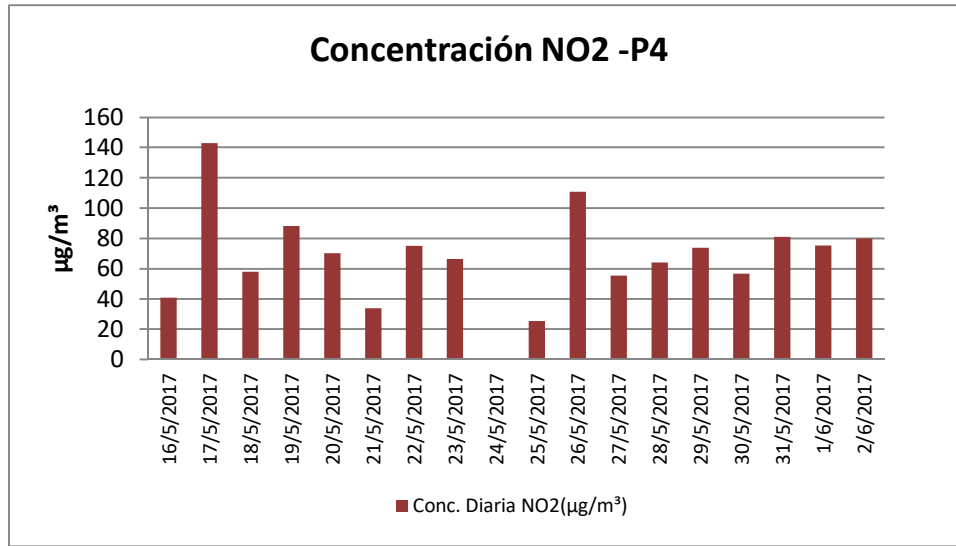
Fecha de medición	Concentración SO2 (µg/m³)	Conc. Diaria NO2(µg/m³)
17/5/2017	44.41	142.98
18/5/2017	42.44	58.02
19/5/2017	42.96	88.12
20/5/2017	41.07	70.22
21/5/2017	42.06	33.8
22/5/2017	41.78	75.23
23/5/2017	42.46	66.48
24/5/2017	42.19	0.72
25/5/2017	40.09	25.41
26/5/2017	41.71	110.77
27/5/2017	44.3	55.56
28/5/2017	213.81	64.23
29/5/2017	42.97	73.92
30/5/2017	41.36	56.81
31/5/2017	42.18	81.07
1/6/2017	41.45	75.34
2/6/2017	42.44	79.99
<b>Promedio</b>	51.79	66.64
<b>Máxima concentración</b>	213.81	142.98

**Figura 20.** Concentración de SO2 Punto de monitoreo P4- Granada



Fuente: INGETEC 2017

**Figura 21.** Concentración de NO2 Punto de monitoreo P4- Granada



Fuente: INGETEC 2017

En la estación de monitoreo P4-Granada, se registran valores de SO2 entre 40,09 µg/m³ hasta 231,81 µg/m³, y un valor promedio durante los días de medición de 51,79 µg/m³. El total de la muestra presenta valores de PST dentro del valor diario admisible en la norma correspondiente a 250 µg/m³.

Respecto a NO2, se presentan valores entre 0,72 µg/m³ y 142,98 µg/m³, y un valor promedio de 66,64 µg/m³. Para el total de las muestras, se identifica que se cumple con el valor máximo permitido de 150 µg/m³, establecido en la Resolución 610/2010.

Respecto a los valores obtenidos para CO, a continuación, se presentan las concentraciones reportados para las dos estaciones de monitoreo P3- Alto de la cruz y P4- Granada.

**Tabla 38** Resultados obtenidos en los monitoreos para CO en los puntos P3y P4.

Fecha de medición	P3	P4
	Concentración CO (µg/m³)	Concentración CO (µg/m³)
16/5/2017	3375.08	3377.62
17/5/2017	3482.68	3435.23
18/5/2017	3354.65	3296.49
19/5/2017	3470.47	3375.01
20/5/2017	3413.11	3371.38
21/5/2017	3360.56	3413.39
22/5/2017	3417.92	3332.24
23/5/2017	3295.73	3461.42
24/5/2017	3330,70	3300.34
25/5/2017	3343.19	3370.08
26/5/2017	3306.19	3367.51
27/5/2017	3302.54	3365.48
28/5/2017	3294.41	3374.69

Fecha de medición	P3	P4
	Concentración CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentración CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
29/5/2017	3261.44	3369.91
30/5/2017	3285.26	3346.27
31/5/2017	3246.74	3352.08
1/6/2017	3192.57	3390.35
2/6/2017	3127.71	3317.15
<b>Promedio</b>	3325.31	3367.59
<b>Máxima concentración</b>	3482.68	3461.42

De acuerdo a la **Tabla 38**, se identifica que los valores de monóxido registrados diariamente presentan cumplimiento con el límite fijado en la norma, los datos registrados para la estación de monitoreo P4 oscilaron entre 3127,71  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 3482,68  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Para la estación de monitoreo P4, se presentan valores entre 3296,49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a 3461,42  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; por lo tanto, para las dos estaciones de monitoreo se presenta cumplimiento de CO según la normatividad vigente.

#### Índices de calidad del aire

Se calcularon los Índices de Calidad del Aire de acuerdo a los valores obtenidos en las 2 estaciones de monitoreo, como se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 39** Valores ICA obtenidos para las estaciones de monitoreo P3 y P4

Muestra	P3- Alto de la Cruz		P4-Granada	
	ICA	Descriptor	ICA	Descriptor
1	10.79	Buena	3.12	Buena
2	4.72	Buena	9.38	Buena
3	3.01	Buena	6.29	Buena
4	9.95	Buena	8.61	Buena
5	8.04	Buena	3.01	Buena
6	7.36	Buena	5.36	Buena
7	7.59	Buena	1.57	Buena
8	6.09	Buena	3.43	Buena
9	1.68	Buena	16.65	Buena
10	13.53	Buena	2.74	Buena
11	1.43	Buena	3.66	Buena
12	4.93	Buena	4.47	Buena
13	6.38	Buena	10.54	Buena
14	10.78	Buena	4.85	Buena
15	14.82	Buena	13.63	Buena
16	18.07	Buena	10.27	Buena
17	15.95	Buena		Buena
18	11.56	Buena	12.15	Buena
<b>Promedio</b>	<b>8.704</b>	<b>Buena</b>	<b>7.043</b>	<b>Buena</b>

Fuente: INGETEC 2017

Respecto a los Índices de calidad de aire para los parámetros SO<sub>2</sub> y CO, se clasifican de carácter “Bueno” en el 100% de las mediciones en los días monitoreados. En cuanto al parámetro NO<sub>2</sub>, se tendrán en cuenta valores únicamente por encima de 200 ppm, teniendo en cuenta que han sido tomados de valores y parámetros EPA.

Los resultados de laboratorio para calidad de agua, aire y ruido se incluyen en el Anexo 2<sup>a</sup>.

#### 4.2.2 Caracterización Biótica

Para efectos de la caracterización biótica se parte de un escenario a nivel regional en donde se tienen en cuenta aspectos como las zonas de vida, los biomas y ecosistemas que se encuentran asociados con el Área de Influencia Directa del proyecto-AID. Adicionalmente, y con el fin de obtener información primaria representativa de la flora y la fauna, se considera un área de estudio anexa al AID, en donde se establecen los sitios de muestreos en las coberturas naturales cercanas al área de intervención del proyecto. La selección de las estaciones de muestreo en las coberturas naturales obedece, a que precisamente éstas son las que ofrecen áreas boscosas que resguardan aún especies de flora nativas y hábitat de fauna, teniendo en cuenta la alta intervención presente a lo largo del corredor vial existente.

##### 4.2.2.1 Áreas de importancia ecosistémica

En el Área de Influencia Directa del proyecto de ampliación vial a tercer carril y de construcción de obras complementarias, se encuentran sectores de áreas de especial importancia ecosistémica a nivel internacional, nacional, regional y local, las cuales comprenden:

##### a.- Reservas Naturales de la Sociedad Civil

Cuatro Reservas Naturales de la Sociedad Civil localizadas en el municipio de Granada, se encuentran en la Unidad Funcional 7, las cuales hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SINAP y se hallan declaradas ante el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas RUNAP creada por el Decreto 2372 de 2010 del entonces MAVDT, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Estas Reservas de la Sociedad Civil corresponden a:

- Reserva de la Sociedad Civil Hacienda Sabaneta la cual se encuentra ubicada entre el PR 102+900 hasta e 103+100
- Reserva Natural de la Sociedad Civil “Bosques y Montes de Soche la cual se encuentra ubicada entre el PR 101+900 al PR 102+000
- Reserva Natural de la Sociedad Civil “Bosques y Montes de Soche II la cual se encuentra ubicada entre el PR 101+300 al PR 101+899
- Reserva Natural de la Sociedad Civil Reserva Hídrica El Soche-San Rafael la cual se encuentra ubicada entre el PR 101+000 al PR 101+299

La Reserva de la Sociedad Civil-RSC denominada Hacienda Sabaneta, fue constituida mediante Resolución 0006 de 18 de enero de 2012 y se encuentra registrada como área protegida del SINAP ante Parques Nacionales Naturales. La RSC Hacienda Sabaneta posee un total de 142,9 hectáreas y se ubica en la vereda Granada, del municipio de Granada en Cundinamarca, cuyo objetivo es la conservación de una importante muestra de bosque nativo de niebla, donde se hallan especies de gran importancia ecológica y área donde discurre la quebrada Sabaneta y diferentes drenajes que abastecen el acueducto de la Vereda Sabaneta y la comunidad del sector aguas abajo.

La Reserva Natural de la Sociedad Civil “Bosques y Montes del Soche” ubicada en la vereda Soacha del Municipio de Granada en Cundinamarca, fue constituida mediante Resolución 0207 del 29 de julio de 2005 y se encuentra registrada ante la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales-UAESPN. Con una extensión total de 43 hectáreas, se destaca su importancia por la presencia de un fragmento de bosque de



niebla, por la protección que otorga a la fauna y flora silvestre del área y por la producción de agua que aporta a la Quebrada El Soche.

A su vez y mediante Resolución 0276 de 12 de diciembre de 2007, se constituyó como Reserva Natural de la Sociedad Civil el área de los “Bosques y Montes de Soche II”, ubicada en la Vereda Soacha del Municipio de Granada en Cundinamarca, con una extensión total de 41,3154 ha se destaca porque posee un importante fragmento de bosque de niebla que protege especies de flora y fauna, además de producir el agua que aporta a la Quebrada el Soche. La destinación de esta reserva es para conservación y recuperación del bosque de niebla.

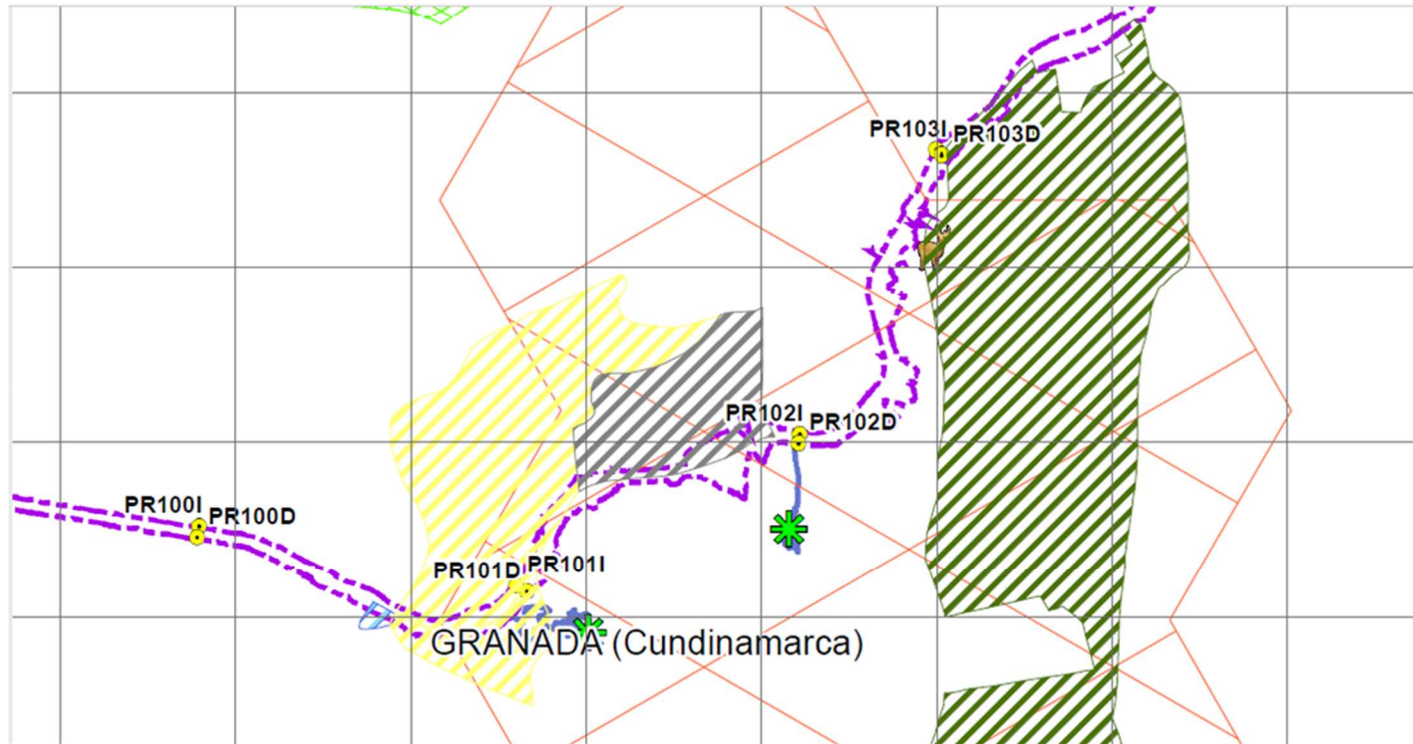
La Reserva Natural de la Sociedad Civil denominada Reserva hídrica El Soche-San Rafael, fue constituida mediante Resolución 0239 del 3 de noviembre de 2010, y se encuentra registrada ante la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales-UAESPN. Se ubica en las veredas el Soche y Playita del municipio de Granada en Cundinamarca, ocupando un área total aproximada de 222 ha. La reserva aporta objetivos de conservación, al presentar muestras de vegetación nativa que sirven como hábitat y corredor biológico de especies de fauna, donde nacen y discurren diferentes fuentes de agua, haciendo de este sector un importante regulador hídrico.

Es de señalar, que la categoría de Reserva Natural de la Sociedad Civil está definida de acuerdo con el Decreto 1076 del 2015, (artículo 2.2.2.1.2.8) como *“Parte o todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales y que por la voluntad de su propietario se destina para su uso sostenible, preservación o restauración con vocación de largo plazo”*.

En el ANEXO B1 se presenta la certificación de Parques Nacionales Naturales de Colombia, en donde se señala que el proyecto de *“Ampliación de Tercer Carril Doble Calzada Bogotá-Girardot”*, se traslapa con las Reservas Naturales de la Sociedad Civil, anteriormente señaladas.

En la Figura 22 se esquematiza la presencia de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil en el ÁID del proyecto vial de la Unidad Funcional 7.

Figura 22 Ubicación de las Reservas de la Sociedad Civil adscritas al SINAP en el AID del proyecto vial de la Unidad Funcional 7



**CONVENCIONES TEMÁTICAS**

- |   |                                     |   |                          |
|---|-------------------------------------|---|--------------------------|
|  | Hacienda_Sabaneta                   |  | Punto Muestreo Flora     |
|  | Bosques_y_montes_Soche_I            |  | Internacional            |
|  | Bosques_y_montes_Soche_II           |  | Transecto Muestreo Fauna |
|  | Reserva_hidrica_El_Soche_San_Rafael |    | PR                       |
|  | Bosques_andinos_Tequendama          |   |                          |
|  | Área Influencia FísicoBiótica       |   |                          |
|   |                                     |   | PuntoMuestreoFauna       |

Fuente: elaborado por Ingetec 2017, de <http://runap.parquesnacionales.gov.co/area-protegidas/710>

#### b. Área de Distinción Internacional

Esta área corresponde a una estrategia complementaria para la conservación de la biodiversidad, con importancia reconocida a nivel internacional, en donde se deben adelantar acciones de conservación. En esta categoría y dentro del AID de la Unidad Funcional vial 7 se encuentra:

- El Área de Importancia para la Conservación de las Aves - AICA Bosques de la falla del Tequendama

El AICA Bosques de la falla del Tequendama, con un área total de 10,998 ha, corresponde a un área con valor internacional para la conservación de aves, que proporciona hábitat esencial para variadas especies de avifauna. Este AICA hace parte de los ocho que posee la CAR en su área de jurisdicción, y se encuentra dentro de las áreas de Conservación del Sistema Regional de Áreas Protegidas de la CAR. (Franco, A.M. y et. al., 2009).

#### c. Área Prioritaria de Conservación del IAvH

Área prioritaria de conservación del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-IAvH, denominada Bosques Andinos del Tequendama- Región Andes, cuyo ecosistema al no alcanzar las metas de conservación de áreas representativas de este tipo en la región, el IAvH la ha identificado de prioridad para ser conservada en Cundinamarca por los elementos y procesos ecológicos que aún mantiene.

En esta Área Prioritaria de Conservación con una extensión aproximada de 14 ha, se reporta de manera particular la presencia de especies de anfibios y reptiles con algún nivel de amenaza crítica, además de ser endémicos.

#### d. Parque ecológico

Como una iniciativa privada de la Corporación Ambiental Empresarial-CAEM se creó el Parque ecológico la Poma, como un proyecto de recuperación de la biodiversidad y el paisaje a través de la filosofía del Programa Hojas Verdes de la CAEM, con el Apoyo de la Cámara De Comercio De Bogotá. Desde enero de 1997 hasta la fecha, el programa Hojas Verdes ha plantado más de 80.000 árboles a través de la participación ciudadana con más de 30 especies de árboles nativos, algunas en vía de extinción.

En 2012 se intervinieron 102 hectáreas las cuales fueron rehabilitadas y se desarrollaron procesos de restauración ecológica en la zona rural, representados en un corredor biológico de 111.988 árboles nativos, apoyados en más de 30 estudios de investigación en biodiversidad. (CAEM, 2017).

Adicionalmente, La Poma cuenta con un potencial para el turismo histórico vivencial ya que posee una alta concentración de sitios con arte rupestre, en pinturas, con más de 155 rocas presentes en el parque y sus alrededores (Región del Tequendama) que se remontan a más de doce mil años de ocupación sobre la sabana de Bogotá.

#### e. Áreas protegidas asociadas con los cuerpos de agua municipales

A nivel municipal, las rondas de los cuerpos de agua superficial se constituyen en áreas de protección destinadas para la preservación y manejo ecológico del recurso hídrico.

Es así como la Zonificación del municipio de Granada, delimita entre otras a las Zonas de Protección donde incluyen a las Subzonas de rondas de cuerpos de agua. (EOT, Granada, 2001-2009).

A su vez, en el Acuerdo No. 46 de diciembre 27 de 2000 por medio del cual se adopta el POT de Soacha, en su artículo 257 y en alusión a la ronda hidráulica de los cuerpos de agua, señala que estas franjas de terreno no son edificables y están constituidas por las franjas paralelas a las líneas de borde del cauce permanente, con el fin de que se garantice la amortiguación de crecientes, la recarga hídrica, la preservación ambiental y el equilibrio ecológico. Contigua a estas franjas se delimitan las áreas de protección del sistema hídrico, necesarias para la preservación y manejo ecológico de los recursos hídricos.

De igual forma, en el PBOT de Sibaté (2009) se señala a las rondas del sistema hídrico del municipio, como Áreas de conservación y protección de los recursos naturales.

#### 4.2.2.2 Zonas Ambientales y Unidades de Ordenamiento según el POMCA de la Cuenca del río Bogotá

Considerando la Zonificación Ambiental y Unidades de Ordenamiento de la Cuenca hidrográfica del río Bogotá (CAR, 2006), un sector de la Unidad Funcional 7 atraviesa cuatro de las cinco Zonas Ambientales, las cuales corresponden a las de Aptitud Ambiental, Desarrollo Socioeconómico, Cuerpos de Agua, y Otras Zonas de Ordenamiento (Planeación Ecológica Ltda.-Ecoforest Ltda., 2006). Las categorías que se encuentran en las Zonas de Aptitud Ambiental comprenden las Zonas de Preservación y Recuperación, aunque es de señalar, que la fuente de información por ser del POMCA de diciembre del 2006 no contiene las Zonas de Protección, las cuales han sido declaradas posteriormente y se encuentran en la Unidad Funcional 7.

Las categorías presentes para las otras Zonas Ambientales, corresponden a las Agropecuarias en la de Desarrollo Económico; a la de Cuerpos de Agua y Ronda de Protección de Ríos y embalses para la Zona de Cuerpos de Agua; y la de Corredor Industrial para las Otras Zonas de Ordenamiento (Figura 23).

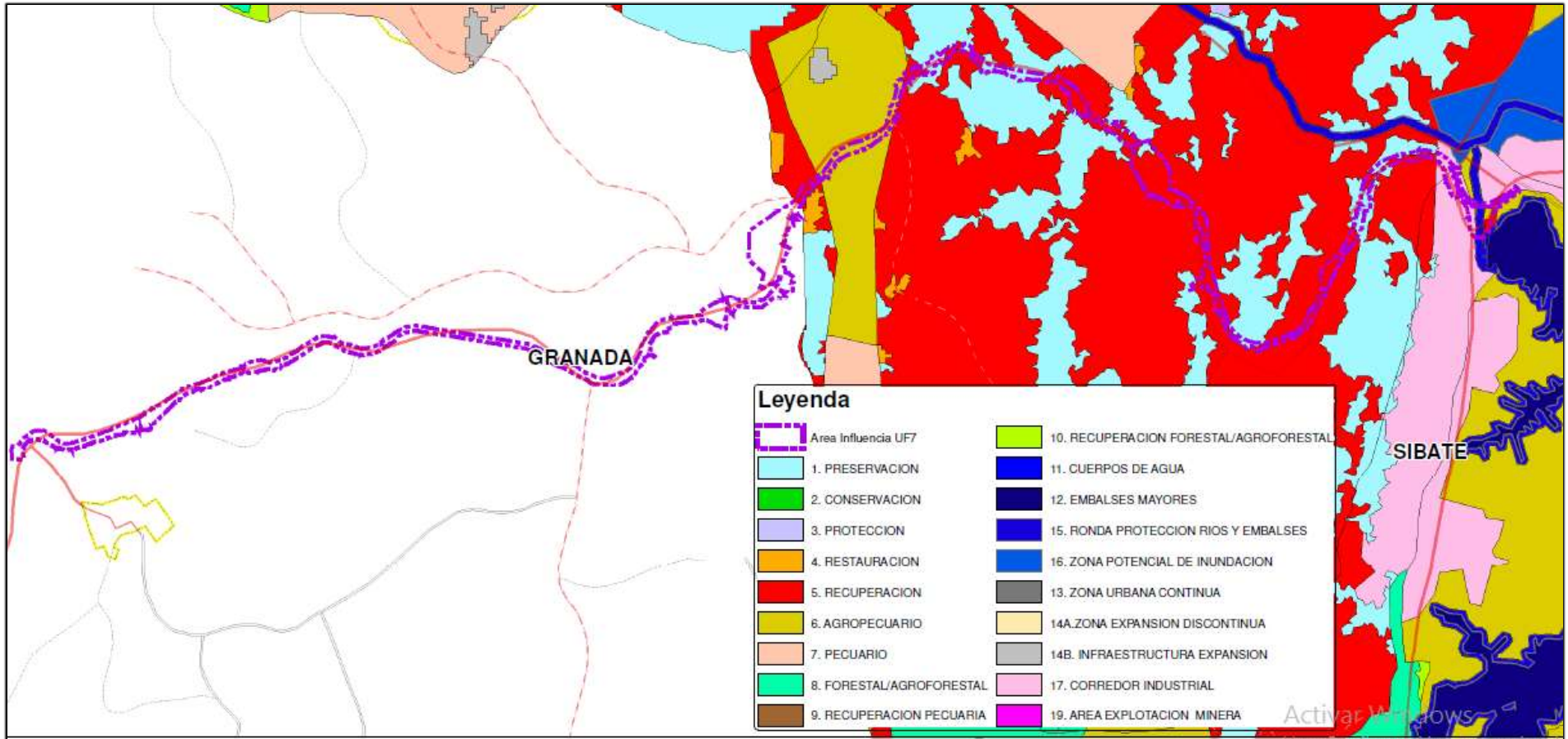
Con respecto a las categorías de la Zona de Aptitud Ambiental, las cuales son las de mayor interés en cuanto mantenimiento de las áreas de importancia ecosistémica, estas comprenden las Zonas de Protección, Preservación y Recuperación.

Las Zonas de Protección corresponden a áreas de aptitud ambiental por normativa vigente catalogadas como áreas declaradas o en proceso de declaración, que contienen varios tipos de ecosistemas que incluyen bosques, paramos, humedales etc. Con respecto a la Unidad Funcional 7 estas corresponden a las áreas protegidas del SINAP anteriormente señaladas las cuales resguardan principalmente ecosistemas naturales boscosos.

Las Zonas de Preservación, comprenden áreas de aptitud ambiental con predominio de bosques naturales, no aptos para actividades agropecuarias y que actualmente no tienen elementos de normativa legal que respalden su protección.

Por último, las Zonas de Recuperación corresponden a las áreas de aptitud ambiental que presentan síntomas de degradación graves por conflictos de sobreuso extremo, e incluye áreas con o sin protección normativa y que constituyen zonas potenciales para labores de restauración ecológica intensiva. (Planeación Ecológica Ltda.-Ecoforest Ltda., 2006)

Figura 23 Categorías de la Zonificación Ambiental y Unidades de Ordenamiento de la Cuenca del río Bogotá presentes en la Unidad Funcional 7



Fuente: Elaborado por INGETEC a partir de shape de la Zonificación Ambiental de la Cuenca del Río Bogotá, CAR, 2006.

#### 4.2.2.3 Ecosistemas terrestres

##### 4.2.2.3.1 *Zonas de vida*

Las zonas de vida es un método basado en la temperatura, precipitación y humedad propuesto por Holdridge, (1967) que ha tenido gran aplicabilidad, debido a que relaciona áreas geográficas con tipos de vegetación y de esta manera puede llegar a predecir el tipo de ecosistema presente en un determinado sitio, ya que con esta información es posible establecer áreas con contextos y condiciones homogéneas que permiten el desarrollo de comunidades vegetales y animales equivalentes. Es usado comúnmente en el trópico, debido a esa capacidad predictiva. El trabajo de campo permite luego revalidar el acercamiento teórico, identificando asociaciones secundarias tales como el tipo de suelo, humedad, patrones de distribución de la precipitación, los vientos y la niebla (Watson, 2000).

En el caso del área estudiada y basados en el método de Holdridge (1967) se establecieron dos zonas de vida para la Unidad Funcional 7 (UF7); la primera de ellas es el Bosque seco montano bajo (bs-MB). Esta formación hace parte de las altiplanicies andinas e inicia en la Sabana de Bogotá extendiéndose por toda la llanura aluvial que rodea al río del mismo nombre hacia el norte para terminar en Suárez y el Chicamocha. Existe de manera aislada en las cuencas del Chitagá y Pamplona. La extensión de la formación es de 10.784.96Km<sup>2</sup> (Espinal & Montenegro, 1963)

En cuanto a las características de la formación se tiene como rango de temperatura entre 12 y 18 grados Celsius y un promedio anual de lluvias entre 500mm y 1000mm. Además, es posible encontrar la formación entre los 2000 y 3000 msnm.

La vegetación primaria del bosque seco montano bajo ha sido completamente transformada por el hombre, y en las lomas se aprecia comúnmente efectos severos de erosión. Según Espinal & Montenegro (1963) esto se debe al clima ideal que presenta esta zona de vida, por lo que las comunidades, incluso precolombinas, poblaron buena parte de estas áreas y establecieron sus cultivos, iniciando de esta manera la transformación del paisaje vegetal. La interacción de factores como precipitación, latitud y altitud privilegiados hacen que estos bosques posean una inmensa riqueza natural.

La segunda Zona de vida encontrada dentro de la UF7 corresponde al bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB), generalmente esta formación se encuentra en el nivel inferior del bosque seco montano bajo y aunque no está muy extendida en el país, es posible encontrarla a lo largo de la Cordillera Oriental. Se localiza rodeando la Sabana de Bogotá, en Nariño limita en la vertiente del río Juanambú, en Antioquia se presenta en enclaves como el que ocurre en el Valle de Rionegro. La extensión aproximada de la formación es de 10.168.67 Km<sup>2</sup>.

El bosque húmedo montano bajo tiene un rango de temperatura entre 12°C y la línea de temperatura crítica o línea de escarcha (representa la línea divisoria entre dos grandes grupos fisiológicos de plantas, hacia el lado más caliente de la línea, las plantas son más sensibles a las temperaturas bajas y mueren cuando se presenta una helada porque no han evolucionado para resistir ciertas temperaturas, ya sea como semillas o plantas fisiológicamente desarrolladas, en muchos lugares la línea no se puede marcar con claridad, debido a que se mueve a lo largo del año de acuerdo con ciclos globales de temperaturas más calientes o frías, este límite superior de temperatura se encuentra entre los 16 y 18°C. Las precipitaciones varían entre 1000 mm y 2000mm y finalmente esta formación ocupa una franja altitudinal entre 1900 y 2900 metros de altura sobre el nivel del mar.

Al igual que el bosque seco montano bajo, es una de las zonas donde la población se ha asentado hace centenares de años, por esta razón la vegetación natural ha sido alterada de forma significativa. En los lugares de poca pendiente, los cultivos han reemplazado el bosque nativo y en las zonas más escarpadas la ganadería ocupa lo que antiguamente era vegetación. El clima y los suelos de esta formación son buenos y potencialmente el bh-MB es altamente productivo, por lo que los agricultores han venido sembrando principalmente papa, maíz, cebada, trigo y legumbres en sitios donde existían bosques de roble (*Quercus humboldtii*), Alisos (*Alnus jorullensis*), Duraznillos (*Abatia verbascifolia*), Cedros (*Cedrela sp.*), Trompetos (*Bocconia frutescens*), Nogales (*Juglans sp.*), Cauchos (*Ficus sp.*), entre otros. Por lo que se hace necesario delimitar áreas que puedan permanecer como bosques protectores, por lo menos sobre las cuencas hidrográficas, ya que especies maderables (*Eucalyptus spp.*, *Pinus spp.*, *Cupressus spp.*) han reemplazado las nativas.

#### 4.2.2.3.2 *Biomás*

Los biomás son una forma de establecer grandes áreas homogéneas en cuanto a la composición de la flora y por ende de la fauna basada en características biogeográficas, físicas y bióticas. Esta clasificación reconoce la relación entre los componentes físicos del ambiente y los seres vivos dentro de una región, así como los cambios en el tiempo.

Los biomás encierran un conjunto de ecosistemas que son afines por sus características estructurales y funcionales pero que además se diferencian por sus condiciones particulares de vegetación y fauna (IDEAM; IGAC; IAvH; Invemar; Sinchi; IIAP, 2007) constituyendo un espacio con características físicas y bióticas semejantes.

Los biomás en Colombia se clasifican teniendo en cuenta parámetros que incluyen temperatura, pluviosidad, suelos y comunidades vegetales (IDEAM *et al.* 2007). En el área de influencia de la UF7 se encuentra uno de los Grandes biomás más ampliamente distribuidos en Colombia: el Gran bioma del bosque húmedo tropical, dentro del cual se encuentra el Orobioma medio de los Andes, único bioma presente en la Unidad Funcional 7.

- Orobioma medio de los Andes.

Los orobiomas tienen como característica principal la presencia de montañas que por la variación en altitud afectan el régimen hídrico y la temperatura, permitiendo el establecimiento de coberturas vegetales. Este orobioma se caracteriza por encontrarse entre los 2.000.-3.000 msnm; además de presentar una temperatura en un rango entre los 12 y 18°C, y una precipitación media anual entre 500 y 1000 mm.

Según (IAvH, 2012) este orobioma soporta el 27% de la población actual del país, por lo que la transformación del hábitat es acelerada e incide de manera importante en las coberturas vegetales remanentes.

La altura máxima en la que se realizó el muestreo fue 2789 msnm y la mínima fue 2607 msnm, la cual es afín a la altura establecida para este orobioma.

#### 4.2.2.3.3 *Ecosistemas*

El análisis de ecosistemas se realizó con base en los Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM *et al.* 2007), el cual establece las unidades de acuerdo a la interpretación de cartografía básica y temática escala 1:500.000 y partiendo de la siguiente definición de ecosistema: “Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio no viviente, que interactúan como una unidad funcional materializada en un territorio, la cual se caracteriza por presentar una homogeneidad, en sus condiciones biofísicas y antrópicas”. Lo que quiere decir, que un ecosistema es una unidad definida espacialmente, que se puede equiparar a un complejo dinámico con entradas y salidas de materia, energía e información, y en donde el medio biótico y el medio abiótico circundante interactúan como un bloque funcional geográficamente delimitado por condiciones homogéneas. A continuación, se presentan los tipos de ecosistemas presentes en la UF7.

- Ecosistemas mayormente alterados

Son aquellos ecosistemas donde se ha eliminado la cobertura natural para la construcción de carreteras canteras o viviendas. En el área de estudio corresponde a:

- Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de los Andes
- Tejido urbano discontinuo del Orobioma Medio de los Andes
- Zonas Verdes del Orobioma Medio de los Andes

- Ecosistemas agrícolas

Incluyen aquellos ecosistemas donde se transformaron las coberturas naturales para mantener actividades agropecuarias, y que en este momento pueden estar en etapas de sucesión tempranas. En el área de influencia del proyecto los pastizales y cultivos se encuentran donde se ha eliminado la mayor parte de la vegetación

boscosa y arbustiva y en donde ahora predominan especies herbáceas debido a las actividades antrópicas. Además, se observan diversos tipos de cultivos entremezclados con viviendas y pasturas. En la zona caracterizada se encuentran:

- Mosaico de cultivos del Orobioma Medio de los Andes
- Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Medio de los Andes
- Otros cultivos transitorios del Orobioma Medio de los Andes
- Pastos arbolados del Orobioma Medio de los Andes
- Pastos enmalezados del Orobioma Medio de los Andes
- Pastos limpios del Orobioma Medio de los Andes

- Ecosistemas mayormente naturales

Encierran los ecosistemas que conservan el estado natural a pesar de los diferentes grados de afectación; contiene las coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, que son el resultado de procesos naturales. Para la leyenda de coberturas de la tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras coberturas producto de un fuerte manejo antrópico, como lo son las plantaciones forestales, que en el caso de la Unidad Funcional 7 fueron plantadas principalmente con dos fines, plantaciones comerciales y servicios ambientales como lo es la reforestación con fines protectores.

- Bosque Fragmentado del Orobioma Medio de los Andes
- Plantación forestal del Orobioma Medio de los Andes
- Vegetación Secundaria o en Transición del Orobioma Medio de los Andes
- Tierras desnudas y degradadas del Orobioma Medio de los Andes

- Ecosistemas de aguas continentales

Son cuerpos de agua permanentes, intermitentes o estacionales que se localizan al interior del continente y que comprenden lagos, lagunas, ciénagas estanques naturales o artificiales de agua dulce, embalses, y cuerpos de agua en movimiento como ríos y canales.

- Canales del Orobioma Medio de los Andes

#### 4.2.2.3.4 Flora

##### Análisis regional

En general, las coberturas están definidas como el área ocupada por la capa vegetal que cubre la superficie y que comprende una amplia cantidad de biomasa con características fisonómicas, estructurales y ambientales. Contiene desde pastizales, resultado de la acción humana, hasta áreas revestidas por bosques naturales (IDEAM, IGAC, & CORMAGDALENA, 2008).

Para el área de intervención del proyecto se muestran las unidades de cobertura a nivel 3 según la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra escala 1:100.000, de acuerdo con la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia del IDEAM (2010).

La determinación se realizó usando el software ArcGIS en donde se efectuó la intersección. La imagen resultante permite establecer las coberturas que se encuentran presentes en el área de influencia del proyecto las cuales se describen a continuación.

##### Tejido urbano discontinuo

Corresponde a espacios conformados por edificaciones, vías e infraestructura construida de forma dispersa y segregada, debido a que el resto del área hace parte de zonas verdes (incluidos cementerios) y que en el área de influencia del proyecto hacen parte de los municipios de Granada, Sibaté y Soacha.

##### Red vial, ferroviaria y terrenos asociados



Espacios artificializados con infraestructura asociada a comunicaciones como carreteras y autopistas además de las instalaciones asociadas con estaciones de gasolina, áreas de peajes, descanso, parqueo, almacenamiento de material de mantenimiento de vías, entre otros.

#### Pastos limpios

Esta unidad comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor al 70%, en estas áreas es frecuente la realización de prácticas de manejo como limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc., las cuales impiden o limitan la presencia y/o desarrollo de otras coberturas.

#### Pastos arbolados

Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos en los cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a 5 metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor al 30% y menor al 50% del área de pastos arbolados.

#### Pastos enmalezados

Hace referencia a las coberturas vegetales de bajo porte, con alturas de menos de 1,5 m, en donde se tiene un predominio de gramíneas y también se encuentran especies arvenses, las cuales crecen de forma silvestre conformando asociaciones de vegetación secundaria dada las escasas prácticas de manejo y/o los procesos de abandono de los terrenos de esta cobertura.

#### Mosaico de cultivos

Incluye tierras ocupadas con cultivos anuales, transitorios o permanentes, en los cuales el tamaño de parcela es pequeño, con arreglos geométricos característicos que facilitan su interpretación, la cobertura se aprecia en una amplia gama de colores debido a los distintos estados fenológicos.

#### Mosaico de pastos y cultivos

Son tierras ocupadas por la actividad ganadera y parcelas de cultivos más la infraestructura asociada (viviendas rurales, cercas vivas, vías, en donde se encuentran distintos estados vegetativos debido a las variadas prácticas de manejo).

#### Otros cultivos transitorios

Comprende las áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un año, llegando incluso a ser de sólo unos pocos meses, como por ejemplo los cereales y los tubérculos, la mayor parte de las hortalizas y algunas especies de flores a cielo abierto. Tienen como característica fundamental, que después de la cosecha es necesario volver a sembrar o plantar para seguir produciendo.

#### Bosque Fragmentado

Comprende el territorio cubierto por bosques naturales cuya continuidad horizontal está afectada por la inclusión de otros tipos de cobertura como pastos, cultivos y carreteras, donde la distancia entre fragmentos no debe ser mayor a 250m. En el área de estudio se encuentra esta cobertura en la zona que corresponde a la Reserva Natural de la Sociedad Civil "Bosques y Montes de Soche".

#### Plantación foresta

Son coberturas constituidas por la acción directa del hombre con fines de manejo forestal, ya sea para producción de madera o para un proceso de forestación o reforestación (plantaciones protectoras). En la zona estudiada esta cobertura se encuentra representada principalmente por plantaciones de *Eucaliptus spp.* Y en el caso del Parque ecológico la Poma, en donde a través del programa hojas verdes se ha introducido la especie *Acacia melanoxylon* con el fin de promover la recuperación del paisaje.

#### Vegetación secundaria o en transición

Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original.

Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas y en zonas donde por la ocurrencia de eventos naturales la vegetación natural fue destruida. Puede ser dividida en Vegetación

secundaria alta, que corresponde a aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbórea con dosel irregular y presencia ocasional de arbustos, palmas y enredaderas, corresponde a los estadios intermedios de la sucesión vegetal, después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o reforestación de los pastizales. Se desarrolla luego de varios años de la intervención original, generalmente después de la etapa secundaria baja. Según el tiempo transcurrido se podrán encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias.

Mientras que la vegetación secundaria baja se da en aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o reforestación de los pastizales. Se desarrolla posterior a la intervención original y, generalmente, está conformada por comunidades de arbustos y herbáceas formadas por muchas especies. La vegetación secundaria comúnmente corresponde a una vegetación de tipo arbustivoherbáceo de ciclo corto, con alturas que no superan los cinco metros y de cobertura densa.

#### Tierras desnudas degradadas

Esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema.

#### Canales

Cauce artificial abierto que contiene agua de forma permanente en el caso del proyecto se encuentra representado por aguas que conducen al embalse del Muña.

#### Zonas verdes

En la zona de estudio corresponden a los espacios con vegetación (generalmente de la familia Poaceae) que hacen parte de la red vial y que separan las calzadas presentes en el tramo trabajado.

#### Área de estudio del Proyecto

Considerando que tanto en inmediaciones como dentro del área de estudio del proyecto de ampliación vial a tercer carril y de construcción de obras complementarias de la Unidad Funcional 7, se encuentran áreas de importancia ecosistémica, la caracterización de las coberturas de vegetación y de la fauna asociada se realizó en estas áreas, mediante muestreos y levantamiento de información primaria principalmente en lugares anexos al AID. Lo anterior permitió tener un área de estudio o muestreo de las coberturas naturales objeto de la caracterización y el evaluar el hábitat que ofrecen para la fauna.

- Metodología de campo

Se verificaron las coberturas vegetales naturales identificadas previamente, mediante recorridos en campo en los sitios seleccionados para la caracterización de la vegetación. Se siguió la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, que se basa en el sistema de clasificación de la nomenclatura CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000 propuesta por el IDEAM, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y la Corporación Autónoma Regional de Río Grande del Magdalena (CORMAGDALENA), (IDEAM, 2010).

Para la caracterización estructural y florística de la vegetación se seleccionaron 3 sitios, bajo el criterio esencial de concentrar los esfuerzos de muestreo en las coberturas naturales aún presentes en la zona, o en su defecto en los ecosistemas estratégicos y/o con un rol ecológico importante o ambientalmente sensibles, establecidos a nivel nacional, regional y/o local (ver Tabla 40).

Tabla 40 Puntos de muestreo de vegetación de la UF7

Identificador	Lugar	Coordenada	Elevación (msnm)	x	y
ID4	Poma	Inicial	2.607	977437	992968
		Final	2.610	977427	993019

Identificador	Lugar	Coordenada	Elevación (msnm)	x	y
ID6	Soches I	Inicial	2.789	974089	992705
		Final	2.790	974079	992755
ID7	Soches II	Inicial	2.699	973551	992435
		Final	2.689	973506	992456

Fuente: INGETEC 2017

La caracterización se elaboró a partir de muestreos directos sobre las coberturas vegetales presentes al interior del área de estudio del proyecto. En el Plano G-CSM—UF7-XXXXX-A-PDE-INGET-07607-A0 se visualizan los sitios de muestreo.

Para la delimitación de las parcelas se tuvieron en cuenta algunas consideraciones prácticas, con el fin de analizar las propiedades y características de las distintas categorías de plantas que constituyen las comunidades.

En los estudios se seleccionan tamaños de parcelas mayores para fustales, tamaños medianos para arbustos y latizales, y tamaños pequeños para los brinzales y herbáceas. La caracterización de las coberturas, se realizó mediante el establecimiento de unidades de muestreo o parcelas, teniendo en cuenta las tres (3) categorías de tamaño: fustal, latizal y brinzal especificadas por (Rangel-CH. & Velázquez, 1997). Los parámetros de clasificación para cada una de estas categorías, se muestran en la Tabla 41

Según (Matteucci & Colma, 1982) si los individuos a contar son pequeños y muy abundantes es preferible utilizar tamaños de unidades de muestreo pequeñas, si los individuos son grandes y muy espaciados, las unidades grandes resultan más apropiadas.

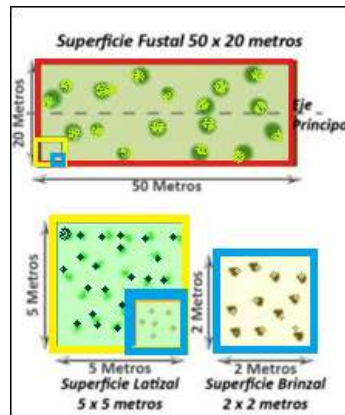
Tabla 41 Parámetros para las categorías fustal, latizal y brinzal.

Categoría	Diámetro (cm)	Altura (m)
Fustal	≥10	
Latizal	Entre 2,5 - 10	≥1,5
Brinzal	< 2,5	<1,5 – 0,30

Fuente: Rangel-CH. & Velázquez, 1997

Las parcelas para los individuos clasificados como fustales se establecieron de forma rectangular pues las formas cuadradas no convienen en las coberturas boscosas tropicales debido a la mala visibilidad y la dificultad de definir sus perímetros. De acuerdo con (Villareal H., 2006) se debe plantear un área de 0,1 ha (1000m<sup>2</sup>) para las plantas leñosas por medio de una parcela de 50m\*20m (ver Figura 24), parámetro aplicado para el muestreo, sin embargo, en caso de ser necesario, para el muestreo de árboles en coberturas aledañas a la carretera, se levantaron transectos de 10m\*100m, de modo que el número de árboles fuera representativo (Fredericksen & Mostacedo, 2000).

Figura 24 Diseño de las parcelas para las coberturas naturales.



Fuente: INGETEC 2017

De acuerdo con: Rangel-Ch y Velásquez se puede establecer un muestreo utilizando unidades de 25 m<sup>2</sup> (5 x 5 m), en las cuales se registró el material entre 2.5 y <10 cm de diámetro (categoría equivalente a los latizales). De igual forma para los individuos con diámetros inferiores a 2.5 cm (brinzales), se estableció un muestreo de 4 m<sup>2</sup> (2 x 2 m). Es decir, a medida que el tamaño de los individuos es menor, el tamaño de la unidad de muestreo también lo fue.

Además, tanto para los fustales como para los individuos con DAP menor a 10 cm, se registraron las alturas correspondientes a cada individuo, densidad o número de individuos dentro de la parcela, nombre común, así como las características diagnósticas vegetativas y reproductivas (presencia de látex, exudados, tipo de flor, entre otras) y uso dado por las comunidades locales.

En cada una de las parcelas levantadas en campo se tomaron fotografías de las especies de flora más representativas. Adicionalmente, se georreferenció la localización de cada una de las parcelas y zonas de interés usando un GPS Garmin Map 60C.

Simultáneamente se obtuvo un inventario florístico de las especies encontradas en los distintos sitios muestreados, mediante la recolección general de muestras botánicas en estado fértil (flores, frutos y/o semillas) con el fin de complementar el inventario.

Para la identificación de especies amenazadas, vedadas o con algún grado de endemismo, se verificó el área de estudio del proyecto, con un listado preliminar de posibles especies con estas características generada a partir de los registros contenidos en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES Septiembre de 2012), la Resolución 0192 de Febrero 10 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la Resolución No.0213 de 1977, que estableció veda nacional para musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches y orquídeas, así como capote, broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies. Adicionalmente, la Resolución 0801 de 1977, que establece la veda del Helecho macho, Palma boba o Palma de helecho perteneciente a las familias; Cyatheaceae y Dicksoniaceae; las Listas rojas de la UICN y la colección de Libros rojos de plantas fanerógamas de Colombia del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y demás resoluciones o conceptos emitidos por cada una de las entidades territoriales competentes para la zona del proyecto.

En campo se recopiló la información de las especies en veda a través de exploración visual de la vegetación aledaña al proyecto, haciendo énfasis en los hábitats potenciales, especialmente aquellos identificados como eventualmente ricos en especies de acuerdo con la información recopilada durante la fase previa. Esto incluye superficies rocosas para el caso de líquenes litófitos, especies forestales que provean las condiciones necesarias para el crecimiento de epífitas vasculares y no vasculares o cursos de agua y zonas húmedas (Musgos y Hepáticas). Los individuos fueron identificados en campo con ayuda de guías especializadas, por lo que no se realizó recolección o preservación de muestras de especies en veda. De la misma forma que en los inventarios florísticos, la información fue registrada en los formatos de campo digitales dispuestos para este propósito, en el

caso de estas especies se tomaron datos de estado fenológico (en los casos aplicables), forófito, coordenadas y registro fotográfico.

Todos los datos de los especímenes dentro de las parcelas de caracterización florística fueron tomados en una Tablet Samsung Galaxy A6 por lo que los formatos de campo son únicamente digitales, se usó la base de datos *Memento database* y posteriormente fueron descargados en el formato de Excel que se muestra en el ANEXO B2, el cual corresponde a la base de datos de los individuos registrados en campo dentro de las parcelas de caracterización florística. Además, en el ANEXO B3, se presentan aquellos organismos que se encuentran catalogados como especies en veda.

- Procesamiento de datos

#### Análisis estructural y de diversidad

Los análisis estructurales de la vegetación del área de estudio del Proyecto están basados en los datos obtenidos en la fase de campo y en la posterior determinación del material vegetal. De esta manera, se obtuvieron los parámetros de frecuencia, abundancia y dominancia con el fin de analizar la estructura espacial en cuanto a sus atributos fisonómicos, centrado en cinco (5) aspectos: estructura horizontal, estructura vertical, índice de importancia, posición sociológica, regeneración natural e índice de importancia ampliado. Además de acuerdo al listado definitivo de especies, se presenta el análisis de la composición y riqueza florística por familia, género y especie para cada una de las coberturas naturales y evaluación de diversidad; los parámetros determinados se presentan en la Tabla 42

Tabla 42 Parámetros a evaluar a partir de la información recolectada en campo.

Análisis estructural	Parámetros	Formula o explicación
Estructura horizontal	Abundancia absoluta y relativa	$Aa = \text{Número de individuos por especie}$ $Ar = \frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Número total de individuos en el área}} \times 100$
	Frecuencia absoluta y relativa	$Fa = \frac{\text{Número de unidades de muestreo en que ocurre una especie}}{\text{Número total de unidades de muestreo}} \times 100$ $Fr = \frac{\text{Frecuencia absoluta de una especie}}{\text{Suma total de frecuencias absolutas}} \times 100$
	Dominancia absoluta y relativa	$Do = \text{Área basal por especie.}$ $\text{Área Basal} = \text{Dominancia} = \frac{1}{4} [\pi \times (DAP)^2]$ $Dr = \frac{\text{Área basal}}{\text{Área basal total}} \times 100$
	Índice de valor de importancia (IVI). (Finol, 1971)	$IVI = Ar\% + Fr\% + Dr\%$ <p>Donde: Ar% = Abundancia relativa; Fr% = Frecuencia relativa; Dr% = Dominancia relativa.</p>
Estructura vertical	Posición Sociológica (Ps) (Finol, 1971)	<p>La Ps es una expresión de la expansión vertical de las especies. Es un índice que informa sobre la composición florística de los distintos substratos de la vegetación, y del papel que juegan las diferentes especies en cada uno de ellos (Hosokawa, 1986).</p> $Ct: \frac{n}{N}$ <p>Dónde Ct = Categoría de tamaño, n = número de individuos del substrato N = Número total de individuos de todas las especies (latizales y brinzales)</p>

Análisis estructural	Parámetros	Formula o explicación							
		$Cta = (CtR1 * nR1) + (CtR2 * nR2) + (CtR3 * nR3) \dots$ <p>Dónde: Cta = Categoría de tamaño absoluta, Ct = Valor Fitosociológico del sub-estrato, n = número de individuos del sub-estrato.</p> <p>La Categoría de tamaño relativa (Ctr) de cada especie, se expresa como porcentaje sobre la sumatoria total de los valores absolutos.</p> $Ctr = \frac{Cta}{\sum_{i=1}^0 Cta}$							
	Análisis de la regeneración natural (Rn) (Finol, 1971)	<p>Índice de regeneración natural (basada únicamente en los individuos con DAP menor a 10cm, latizales y brinzales)</p> $IRN: \frac{Ar\% \ Fr\% \ Ctr\%}{3}$ <p>Donde: Ar% = Abundancia relativa; Fr% = Frecuencia relativa; Ctr% = Categoría de tamaño relativa.</p> <p><b>Categorías de tamaño para los índices de regeneración natural.</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Amplitud interv. Altura(m)</th> <th>C. t</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>III</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Finol 1971</p>	Amplitud interv. Altura(m)	C. t	0,1	I	1	II	3
Amplitud interv. Altura(m)	C. t								
0,1	I								
1	II								
3	III								
<b>Estructura diamétrica y altimétrica</b>	Distribución de individuos por clases diamétricas y altimétricas	<p>Para determinar la distribución diamétrica y altimétricas se agruparan los árboles inventariados en categorías con intervalos de acuerdo con la fórmula de Sturges.</p> <p><i>Fórmula de Sturges: <math>m = 1 + 3,3 (\text{Logaritmo } 10 \ n)</math> y <math>C = (X \text{ máximo} - X \text{ mínimo})/m</math></i></p> <p>Donde: <math>n</math> = Número total de individuos, <math>m</math> = Número de intervalos, <math>C</math> = Amplitud del intervalo.</p>							
<b>Regeneración de las distintas coberturas vegetales en el área</b>	IVÍA (Índice de importancia ampliado)	$IVIA = IVI + Rn + Ps$ <p>Donde: IVI= índice de importancia ampliado Rn= cálculo de la regeneración natural para la cobertura Ps=cálculo de la posición sociológica para la cobertura</p>							
<b>Análisis diversidad de</b>	Índice de Margalef	$Dmg = \frac{S-1}{\ln N}$ <p>Donde: <math>N</math> = Número total de individuos. <math>S</math> = Número de especies.</p>							
	Índice de Shannon-Wiener (H')	$H' = -\sum p_i \ln p_i$ <p>Donde: <math>p_i = \frac{N^\circ \text{ de especies}}{N^\circ \text{ total de individuos}}</math></p>							
	Índice de Simpson (S)	$S = 1 / \sum \left( \frac{ni(ni-1)}{N(N-1)} \right)$ <p>Dónde: <math>ni</math>= número de individuos en la iésima especie. <math>N</math>= número total de individuos.</p>							

Fuente: INGETEC 2017; Modificado de Finol (1971); Hammer, Harper & Ryan (2001).

Los índices de diversidad de Shannon, Simpson y Margalef se hallaron aplicando el programa PAST versión 2.16 (Hammer, Harper, & Ryan, 2001).

- Bosque fragmentado

Para la caracterización de esta cobertura se evaluó información de 2 parcelas de 0.1 ha, que contienen en total 116 individuos, incluidos fustales, latizales y brinzales representantes de 10 familias y 16 especies (ver Tabla 43). La familia más abundante fue Cyatheaceae con una única especie dentro de la cobertura: *Cyathea sp.* (24 individuos). Este es un género de helechos arborescentes, los cuales se encuentran en veda mediante la resolución 0801 de 1977, debido a que se utiliza el tallo en conjunto con las raíces, para formar macetas o materas donde se cultivan orquídeas y otras plantas epífitas. Los tallos rígidos son a veces utilizados como soporte para casas, lo que ha llevado, junto con el cambio en el uso del suelo de los lugares en los que se distribuye naturalmente, a una disminución poblacional abrupta.

La segunda especie más abundante dentro de las parcelas levantadas en la cobertura es *Hieronyma oblonga* (12 individuos), quien crece en climas húmedos o muy húmedos y es común en bosques de niebla, sus flores son visitadas por abejas y otros insectos y sus semillas son dispersadas por los animales.

En el lugar se encontró gran cantidad de individuos en veda, tanto no vasculares como vasculares, estos últimos pertenecientes a las familias Bromeliaceae (Quiches) y Cyatheaceae (Palmas bobas).



Fotografía 8 Bosque fragmentado dentro de la UF7.

Se observa el pastizal que enmarca el remanente boscoso, además del estrato herbáceo dominado por *Selaginella sp.* y especies típicas del ecosistema como *Schefflera sp.*

Tabla 43 Composición florística del Bosque fragmentado en la UF7

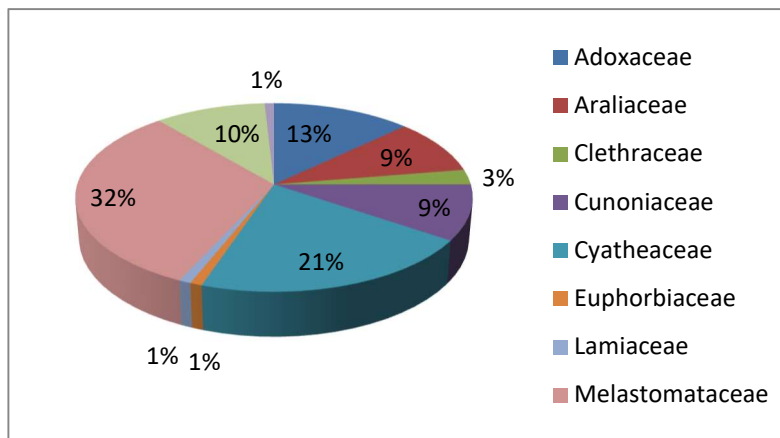
Familia	Nombre científico	Total
Adoxaceae	<i>Viburnum lasiophyllum</i>	15
Araliaceae	<i>Oreopanax aff. bogotensis</i>	1
	<i>Oreopanax sp.</i>	1
	<i>Schefflera sp.</i>	9
Clethraceae	<i>Clethra lanata</i>	3
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pubescens</i>	11
Cyatheaceae	<i>Cyathea sp.</i>	24
Euphorbiaceae	<i>Croton leptostachyus</i>	1
Lamiaceae	<i>Aegiphila bogotensis</i>	1
Melastomataceae	<i>Axinaea macrophylla</i>	8

Familia	Nombre científico	Total
	<i>Bellusia sp.</i>	7
	<i>Miconia squamulosa</i>	10
	<i>Miconia denticulata</i>	5
	<i>Monochaetum myrtoideum</i>	7
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma oblonga</i>	12
Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	1
Total general		116

Fuente: INGETEC 2017

En términos porcentuales la familia Melastomataceae presenta el 32% de los individuos muestreados, seguida de las Cyatheaceae con el 21% y en tercer lugar las Adoxaceae con el 13%, las familias restantes suman el 36% del total de registros dentro de las parcelas de caracterización florística. Colombia es el país con mayor diversidad de la familia Melastomataceae en la región neotropical con 62 géneros nativos y alrededor de 900 especies. El mayor número de especies se encuentra en los bosques húmedos andinos, en el Chocó biogeográfico y el Amazonas. El género *Miconia* es el más diversificado de la familia y se encuentra restringido a la región neotropical, siendo uno de los principales elementos muestreados en bosques andinos, en este caso se registraron dos especies dentro de este género (ver Figura 25).

Figura 25 Abundancia por familia del Bosque fragmentado en la UF7



Fuente: INGETEC 2017

Con respecto a las plantas de crecimiento herbáceo, se registraron un total de 9 especies distribuidas en 7 familias (ver Figura 25). Siendo la familia de las Passifloraceae la más diversa, en total 2 especies dentro de las parcelas. Dentro de la parcela de caracterización también se encontró la especie *Tillandsia fendleri* especie que además de encontrarse en veda nacional, cumple roles ecológicos muy importantes como la regulación hídrica, es refugio de fauna (anfibios e insectos) y alimento (las hojas tiernas son consumidas por mamíferos como el oso andino *Tremarctos ornatus*).

Tabla 44 Especies de hábito herbáceo del Bosque fragmentado

Familia	Nombre científico
Araceae	<i>Monstera aff. adansonii</i>
Begoniaceae	<i>Begonia sp.</i>
Bromeliaceae	<i>Tillandsia fendleri</i>



Familia	Nombre científico
Passifloraceae	<i>Passiflora sp.1</i>
	<i>Passiflora sp.2</i>
Piperaceae	<i>Peperomia sp.</i>
	<i>Piper aff. bogotense</i>
Poaceae	<i>Chusquea scandens</i>
Selaginellaceae	<i>Selaginella sp.</i>

Fuente: INGETEC 2017

### Análisis estructural

#### Clases diamétricas

Para esta cobertura se delimitaron siete clases diamétricas con una amplitud de 11.4572 cm, (véase Tabla 45). Las muestras corresponden a individuos fustales. El DAP (cm) máximo evaluado fue igual a 95.49 cm y el mínimo fue igual a 10.03 cm con una diferencia entre los dos de 85.47 cm. En total se tuvieron en cuenta 88 individuos, los cuales presentan una distribución decreciente: en la que se registran gran número de individuos en las primeras clases diamétricas (árboles cercanos a la categoría de latizal) y cuya abundancia decrece a medida que se aumenta el diámetro, lo que algunos autores señalan como regeneración continua que además garantiza el sostenimiento del bosque. Las distribuciones decrecientes son las que mejor caracterizan los bosques naturales tropicales presentando modelos de J invertida (Ver Figura 26).

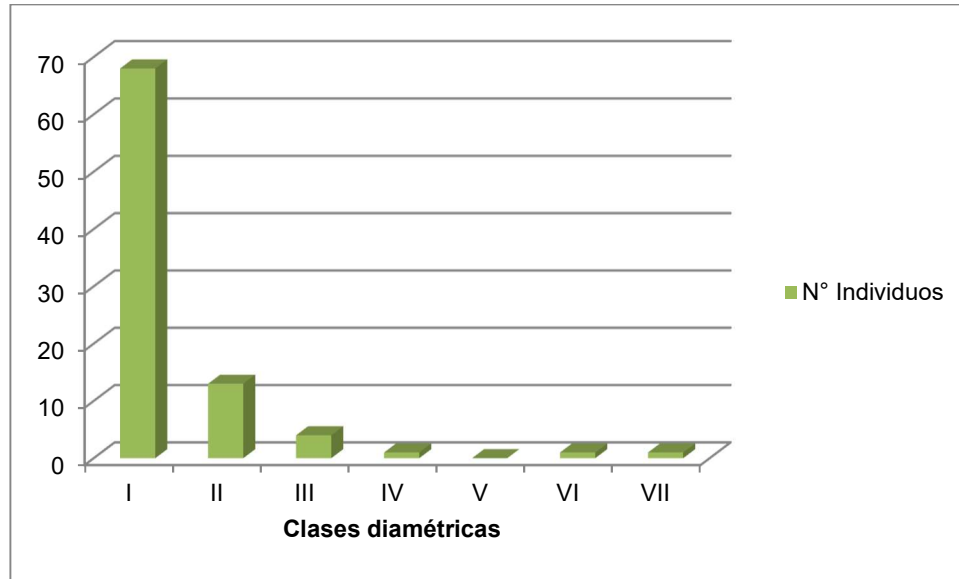
En el caso de esta cobertura, el primer rango contiene a los individuos con un DAP inferior a 21.48 cm, en total 68, lo que representa el 77.27% de la abundancia relativa muestreada para todas las categorías diamétricas. En segundo lugar en cuanto a número de individuos se encuentran las clases diamétricas II, que tiene como tope máximo 32.94 cm, con 13 individuos observados, y representa el 14.77% del total de árboles muestreados, lo que podría estar reflejando la ocurrencia de estados de sucesión temprana a media en esta cobertura posteriores a un disturbio, ya que la vegetación que rodea estos parches de bosque son pastos limpios en los que se puede observar ganadería hecha de forma extensiva.

Tabla 45 Clases diamétricas del Bosque fragmentado en la UF7.

Amplitud del intervalo		Clase diamétrica	N° Individuos	AB (%)
10,03	21,48	I	68	77,27
21,48	32,94	II	13	14,77
32,94	44,40	III	4	4,55
44,40	55,86	IV	1	1,14
55,86	67,31	V	0	0,00
67,31	78,77	VI	1	1,14
78,77	90,23	VII	1	1,14
			88	100

Fuente: INGETEC 2017

Figura 26 Número de individuos por clase diamétrica del Bosque fragmentado.



Fuente: INGETEC 2017

#### Clases altimétricas

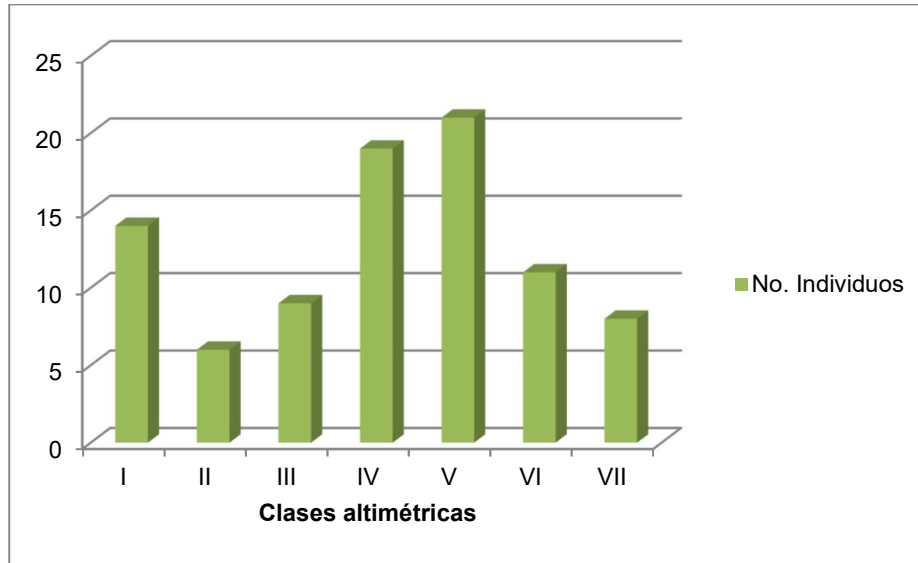
Con los resultados obtenidos en el muestreo se delimitaron siete clases altimétricas con una amplitud de 1.74 m (véase Tabla 46). Dentro de las parcelas la altura mínima muestreada fue de 2 m y la altura máxima fue igual a 15 m, en este caso, la cobertura se encuentra dominada por individuos con una altura superior a los 7.22 m e inferior a 12.45 m (ver Figura 27).

Tabla 46 Clases altimétricas en el Bosque fragmentado.

Amplitud del intervalo		Clase altimétrica	No. Individuos	Ab(%)
2,00	3,74	I	14	15,91
3,74	5,49	II	6	6,82
5,49	7,23	III	9	10,23
7,23	8,97	IV	19	21,59
8,97	10,71	V	21	23,86
10,71	12,46	VI	11	12,50
12,46	14,20	VII	8	9,09
			<b>88</b>	<b>100</b>

Fuente: INGETEC 2017

Figura 27 Número de individuos por clase altimétrica del Bosque fragmentado.



Fuente: INGETEC 2017

#### Índice de valor de importancia (IVI)

Para el bosque fragmentado se encontró que *Cyathea sp.* es la especie que tiene mayor índice de importancia dentro de la cobertura, esto se explica porque obtuvo valores positivos en los tres parámetros evaluados en este estimador; el I.V.I es un índice que mide el valor de las especies con base en tres factores principales: la dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), la densidad y la frecuencia. La suma de estos tres nos indica un valor que revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal.

En el caso de la especie se muestreó en las dos parcelas caracterizadas lo cual le da el valor máximo posible de frecuencia; en este caso la frecuencia relativa es una medida de la presencia, por lo tanto, sus valores dan una idea de homogeneidad florística. (Carvajal-Rojas L., Patarroyo-Varón J., Puentes-Camacho D., & Valero-Garay M., 2007). De igual manera, la cantidad de individuos muestreados (24) y el DAP de los mismos afectaron el valor final del I.V.I para la especie de dos formas:

Primera, cuando la cantidad de individuos de una misma especie es alto en un muestreo, el valor final de la dominancia va a incrementar, ya que el cálculo de este parámetro se halla a partir de la suma de las áreas basales de todos los árboles pertenecientes a una misma especie, el área basal es una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas.

El segundo factor que afecta el cálculo de la dominancia es el DAP de los individuos muestreados en la cobertura. Esta especie registró dentro de la cobertura valores importantes en este parámetro debido que se encontraron individuos con troncos de hasta los 36,92 cm de DAP (ver Tabla 47)

En el segundo lugar se encuentra *Viburnum lasiophyllum*, este resultado tiene relación los valores importantes obtenidos por las especies en la abundancia relativa (17.04%). La Figura 28 muestra las especies dentro del índice de valor de importancia, además de los aportes individuales de cada uno de los estimadores para el análisis de la estructura horizontal (Ab, Fr, y D).

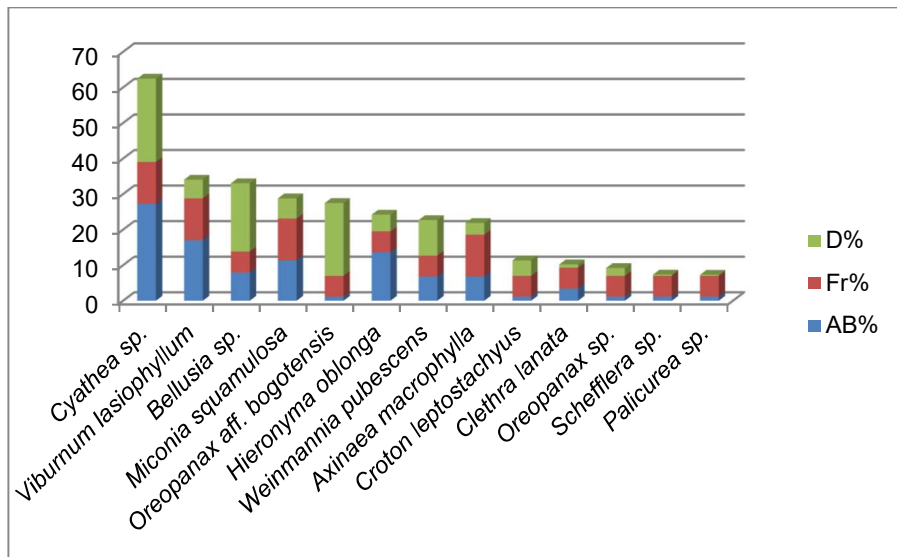
Tabla 47 I.V.I calculado para las especies presentes en el Bosque fragmentado.

Especie	AB	Fr	Área basal	AB%	Fr%	D%	I.V.I
<i>Axinaea macrophylla</i>	6	2	0,11	6,82	11,76	3,28	21,86
<i>Bellusia sp.</i>	7	1	0,67	7,95	5,88	19,21	33,05

Especie	AB	Fr	Área basal	AB%	Fr%	D%	I.V.I
<i>Clethra lanata</i>	3	1	0,03	3,41	5,88	0,93	10,23
<i>Croton leptostachyus</i>	1	1	0,15	1,14	5,88	4,33	11,35
<i>Cyathea sp.</i>	24	2	0,82	27,27	11,76	23,41	62,45
<i>Hieronyma oblonga</i>	12	1	0,16	13,64	5,88	4,68	24,20
<i>Miconia squamulosa</i>	10	2	0,20	11,36	11,76	5,66	28,79
<i>Oreopanax aff. bogotensis</i>	1	1	0,72	1,14	5,88	20,46	27,48
<i>Oreopanax sp.</i>	1	1	0,08	1,14	5,88	2,18	9,20
<i>Palicourea sp.</i>	1	1	0,01	1,14	5,88	0,28	7,30
<i>Schefflera sp.</i>	1	1	0,01	1,14	5,88	0,35	7,36
<i>Viburnum lasiophyllum</i>	15	2	0,18	17,05	11,76	5,24	34,05
<i>Weinmannia pubescens</i>	6	1	0,35	6,82	5,88	9,98	22,68
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>17</b>	<b>3,50</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>300,00</b>

Fuente: INGETEC 2017

Figura 28 Índice de valor de importancia para el bosque fragmentado de la UF7



Fuente: INGETEC 2017

**Posición sociológica (Ps)**

La Ps es una expresión de la expansión vertical de las especies, es un índice que informa sobre la composición florística de los distintos substratos y del papel que juegan las diferentes especies en cada uno de ellos (Hosokawa, 1986). El cálculo de la posición sociológica se basa en que una especie tiene su espacio consolidado en la estructura y composición de una cobertura boscosa, cuando se encuentra representada en todos sus estratos, y que se diferencia de aquellas que se encuentran solamente en el estrato superior o superior-medio, las cuales tendrán una supervivencia incierta en el desarrollo del bosque, exceptuando las especies que genéticamente nunca llegan a sobrepasar el estrato inferior y que posiblemente serán parte de su composición (Finol, 1971). Es precisamente este criterio el que permite darle un valor numérico a cada estrato, y se basa para ello en el número de árboles de cada estrato expresado en el porcentaje del total general de los estratos del bosque.

El cálculo de este estimador nos permite complementar el análisis de la estructura vertical de las zonas muestreadas por lo que se generan datos para la evaluación de la Regeneración natural (Rn) de la cobertura y la Posición sociológica (Ps) de cada una de las especies dentro de la misma, lo que nos permite estimar de forma más precisa el rango ecológico y la importancia individual de las especies (Finol, 1971).

Tabla 48 Posición sociológica calculada para los individuos presentes en el bosque fragmentado de la UF7

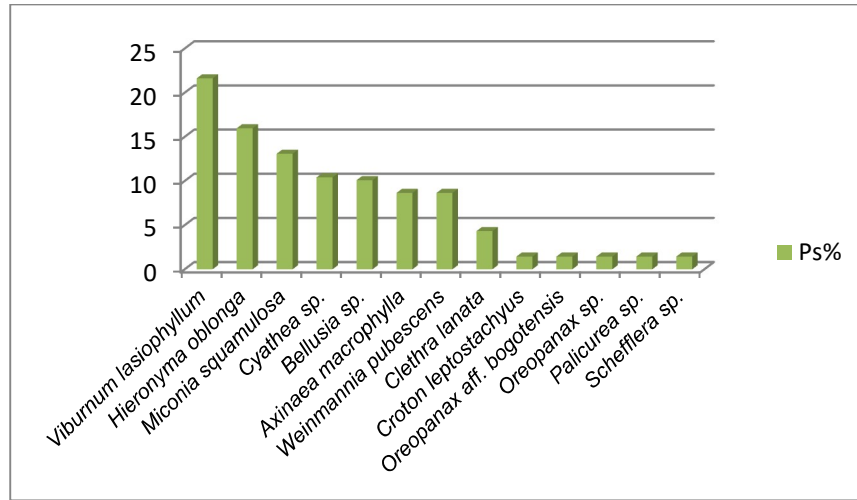
Especie	Abundancia por estrato			Abundancia por valor fitosociológico			Ps	
	I	II	III	I	II	III	Ps relat	Ps%
<i>Axinaea macrophylla</i>			6	0,00	0,00	204,00	204,00	8,65
<i>Bellusia sp.</i>			7	0,00	0,00	238,00	238,00	10,09
<i>Clethra lanata</i>			3	0,00	0,00	102,00	102,00	4,32
<i>Croton leptostachyus</i>			1	0,00	0,00	34,00	34,00	1,44
<i>Cyathea sp.</i>	16	2	6	41,14	0,47	204,00	245,61	10,41
<i>Hieronyma oblonga</i>	1		11	2,57	0,00	374,00	376,57	15,96
<i>Miconia squamulosa</i>	1		9	2,57	0,00	306,00	308,57	13,08
<i>Oreopanax aff. bogotensis</i>			1	0,00	0,00	34,00	34,00	1,44
<i>Oreopanax sp.</i>			1	0,00	0,00	34,00	34,00	1,44
<i>Palicourea sp.</i>			1	0,00	0,00	34,00	34,00	1,44
<i>Schefflera sp.</i>			1	0,00	0,00	34,00	34,00	1,44
<i>Viburnum lasiophyllum</i>			15	0,00	0,00	510,00	510,00	21,62
<i>Weinmannia pubescens</i>			6	0,00	0,00	204,00	204,00	8,65
Total general	18	2	68	46,2857143	0,46511628	2312	2358,75083	100
<b>V. f. numérico</b>	2,571	0,233	34,000					

Fuente: INGETEC 2017

Para esta cobertura se usaron los siguientes intervalos: estrato inferior [1.5, 4.5), estrato medio [4.5, 6) y estrato superior ( $x > 6$ ], se encontró que dentro de la primera categoría de tamaño hay en total 18 individuos, en la segunda 2 y en la tercera 68, para un 20.45%, 2.27% y 77.27% respectivamente.

Según este estimador *Viburnum lasiophyllum* es la especie que posee mejor condición con relación a la adaptabilidad y por ende a la permanencia dentro de la cobertura. En segundo lugar se encuentra *Hieronyma oblonga*, quien se encuentra dentro del primer y último estrato con 1 árbol para el estrato I y 11 para el III, (ver Tabla 48), resultado que da cuenta de una regeneración de la especie dentro de la cobertura. Esto tiene que ver con la conclusión a la que llegó Finol (1971) acerca de la distribución de una especie en la estructura vertical de un bosque, tanto más regular sea mayor será su valor en la Posición sociológica. La Figura 29 muestra la posición sociológica para las especies dentro del bosque fragmentado.

Figura 29 Posición sociológica calculada para las especies presentes en el bosque fragmentado.



Fuente: INGETEC 2017

**Regeneración natural (Rn)**

Este parámetro de la estructura vertical considera todos los individuos descendientes de las plantas arbóreas que se encuentran entre el suelo forestal y que se miden menos de 9.9 cm de DAP (Finol, 1971), los cuales se establecen después de un proceso de dispersión, crecen, compiten y sobreviven hasta convertirse en árboles fisiológicamente funcionales.

En total para el cálculo de este parámetro se muestrearon 28 individuos, quienes hacen parte de 6 especies (ver Tabla 49). Según las clases de tamaño propuestos por Finol (1971) todos ellos pertenecen a la categoría de tamaño II (1, 3 m de altura], siendo *Schefflera sp.* la especie con mayor índice de regeneración natural con un 28.57%, producto de la cantidad de individuos (8 en total). En segundo lugar se encuentra *Monochaetum myrtoideum.*, (con 7) para un 21.42% en la regeneración natural.

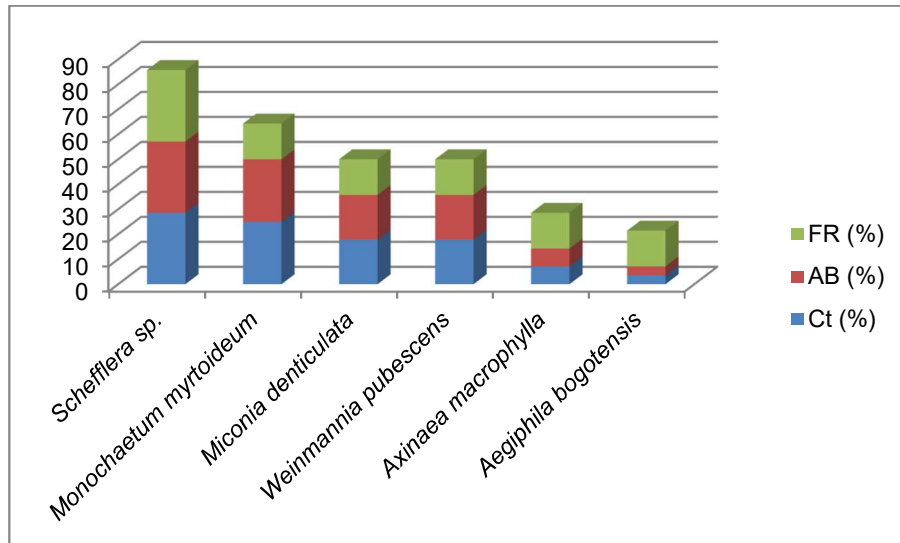
En la Figura 30 se observa la representación de las especies dentro de la regeneración natural, la gráfica muestra además los aportes individuales de cada uno de los parámetros tenidos en cuenta para el cálculo final (Ct%, Ab% y Fr%). De acuerdo con Lamprecht (1990) citado por Carvajal-Rojas L., Patarroyo-Varón J., Puentes-Camacho D. (2007), la regeneración natural implica el desarrollo del bosque hacia un estado más productivo, esto quiere decir mayor número de semillas viables, así como condiciones microclimáticas que permitan la germinación, el desarrollo y establecimiento definitivo de las mismas en los estratos bajos y medios del bosque hacia la madurez reproductiva de cada una de estas.

Tabla 49 Especies muestreadas con la información obtenida a partir del cálculo de los 3 parámetros (Ab%, Fr%, C.t%) dentro del bosque fragmentado.

Nombre Científico	Estratos			Ct. Abs	Ct (%)	AB (%)	FR (%)	RN%
	I	II	III					
<i>Aegiphila bogotensis</i>		1		28	3,57	3,57	14,29	7,14
<i>Axinaea macrophylla</i>		2		56	7,14	7,14	14,29	9,52
<i>Miconia denticulata</i>		5		140	17,86	17,86	14,29	16,67
<i>Monochaetum myrtoideum</i>		7		196	25,00	25,00	14,29	21,43
<i>Schefflera sp.</i>		8		224	28,57	28,57	28,57	28,57
<i>Weinmannia pubescens</i>		5		140	17,86	17,86	14,29	16,67
<b>Total general</b>	0	28	0	784	100	100	100	100

Fuente: INGETEC 2017

Figura 30 Representación gráfica del cálculo de la Rn para las especies presentes en el bosque fragmentado de la UF7.



Fuente: INGETEC 2017

Índice de importancia ampliado (I.V.I.A)

Haciendo un análisis integral para la cobertura, se tiene que las especies que presentan mayores valores de I.V.I.A son: *Cyathea sp.* (con 72.86% en este indicador), *Viburnum lasiophyllum* (55.67%), *Weinmannia pubescens* (47.99%), esta última de vital importancia debido a que sirve como alimento para la fauna, además de ser usada como ornamental y para la restauración ecológica, ver Tabla 50. Todas ellas se encuentran naturalmente distribuidas en Colombia. Este índice nos permite plantear inferencias sobre la regeneración de las distintas coberturas vegetales en el área, mediante la caracterización de la estructura vertical y horizontal al mismo tiempo.

El I.V.I.A tiene en cuenta la representatividad de una especie en la estructura horizontal, la Regeneración natural (Rn%) y la Posición sociológica (Ps%) como indicadores de la importancia de la especie en la estructura del bosque.

Tabla 50 Índice de valor de importancia ampliado para las especies presentes en el bosque fragmentado.

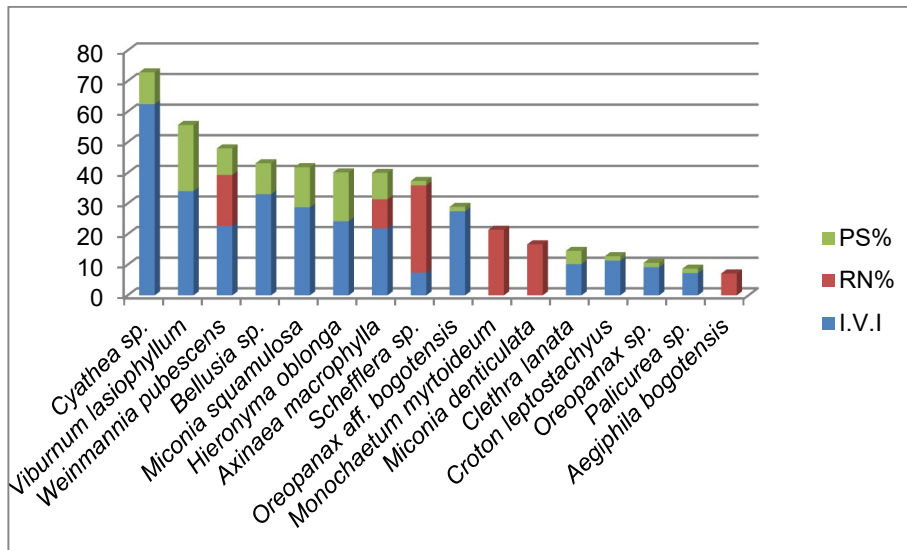
Especie	I.V.I	RN%	PS%	I.V.I.A
<i>Aegiphila bogotensis</i>		7,14		7,14
<i>Axinaea macrophylla</i>	21,86	9,52	8,65	40,03
<i>Bellusia sp.</i>	33,05		10,09	43,14
<i>Clethra lanata</i>	10,23		4,32	14,55
<i>Croton leptostachyus</i>	11,35		1,44	12,79
<i>Cyathea sp.</i>	62,45		10,41	72,86
<i>Hieronyma oblonga</i>	24,20		15,96	40,17
<i>Miconia squamulosa</i>	28,79		13,08	41,87
<i>Miconia denticulata</i>		16,67		16,67
<i>Monochaetum myrtoideum</i>		21,43		21,43
<i>Oreopanax aff. bogotensis</i>	27,48		1,44	28,92
<i>Oreopanax sp.</i>	9,20		1,44	10,64

Especie	I.V.I	RN%	PS%	I.V.I.A
<i>Palicourea sp.</i>	7,30		1,44	8,74
<i>Schefflera sp.</i>	7,36	28,57	1,44	37,38
<i>Viburnum lasiophyllum</i>	34,05		21,62	55,67
<i>Weinmannia pubescens</i>	22,68	16,67	8,65	47,99
Total general	300	100	100	500

Fuente: INGETEC 2017

En el caso de esta cobertura se hace evidente que los valores de I.V.I y posición sociológica resultaron determinantes en el resultado por lo menos para los tres primeros lugares en este estimador, ya que, como se observa en la Figura 31 no se encontraron individuos de *Cyathea sp.* y *Viburnum lasiophyllum* regenerándose naturalmente, es importante recordar que se obtuvieron valores altos en el I.V.I debido principalmente a la cantidad de individuos presentes en las zonas muestreadas. En la Figura 31 además, se observan los aportes individuales de cada uno de los estimadores dentro del índice de importancia ampliado para la cobertura.

Figura 31 Índice de valor de importancia ampliado para el bosque fragmentado.



Fuente: INGETEC 2017

### Análisis de diversidad

En primer lugar, se evaluó el índice de Shannon-Wiener, este es uno de los más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra ya que, tiene en cuenta la abundancia de cada especie y si se encuentra o no distribuida uniformemente. El índice de Shannon es una aplicación de la teoría de la información, basado en la idea de que una mayor diversidad corresponde a una mayor incertidumbre en la recolección al azar de un individuo de una especie particular.

En el caso de estudio se encontraron valores altos de diversidad para los índices calculados: Shannon fue igual a 2.416, esta afirmación está sustentada en que resultados cercanos al Ln S (siendo S el número total de especies), se consideran de alta diversidad (el Ln 16 = 2.7725).

Como parámetro recíproco se encuentra la equitatividad, la cual expresa la homogeneidad o heterogeneidad en la distribución de las especies en una determinada comunidad. Cuando todas las especies de una muestra son igualmente abundantes, se puede pensar intuitivamente que los índices de equitatividad tienen valores máximos,



y decrecen cuando las abundancias relativas de las especies varían; así, si hay una especie dominante el valor de este disminuye. En este caso, el valor de equitatividad encontrado fue de 0,871, los valores de equitatividad que tienden a 1 muestran una distribución equilibrada de las especies dentro de las parcelas caracterizadas.

Por otro lado, Simpson obtuvo un valor de 0,8824, un valor que tiende a 1 nos indica homogeneidad en el ecosistema, todas las especies allí presentes se encuentran en la misma proporción, lo que quiere decir que no existe dominancia de alguna especie sobre las demás. El índice de Simpson es otro método utilizado comúnmente, para determinar la diversidad de una comunidad vegetal, tiene en cuenta las especies que están mejor representadas o dominan.

Se basa en el hecho de que, en una comunidad biológica muy diversa, y permite calcular la probabilidad de que dos organismos tomados al azar sean de la misma especie.

Finalmente, para el indicador de riqueza de Margalef se obtuvo 3.156 en donde el valor mínimo que puede adoptar el indicador es 0 y valores superiores a 5 expresan alta riqueza, el índice de Margalef es un Índice directo que relaciona el número de especies de acuerdo con el número total de individuos (ver Tabla 51).

Tabla 51 Resumen de estimadores de riqueza y diversidad calculados para el bosque fragmentado.

Estimador	Resultado
Taxa_S	16
Individuals	116
Simpson_1-D	0,8924
Shannon_H	2,416
Margalef	3,156
Equitability_J	0,8715

Fuente: INGETEC 2017

- Plantación forestal (PF)

Para la caracterización de esta cobertura se levantó una parcela de 0.1ha, en la que se registraron 82 individuos (incluidos fustales latizales y brinzales), representantes de 2 familias y 2 especies: *Acacia melanoxylon* (Leguminosae) con 77 individuos y *Dodonea viscosa* (Sapindaceae) con los 5 restantes. El caso de esta cobertura es interesante debido a que la zona muestreada hace parte del programa 'Hojas Verdes', el cual está orientado a recuperar y embellecer el entorno urbano y rural de zonas cercanas a Bogotá, así como a preservar el ambiente y las especies de la región a través de la arborización de zonas degradadas desde hace un par de décadas, por lo que se han sembrado en la ciudad y sus alrededores, algo más de Ciento treinta y tres mil árboles nativos y exóticos en 20 zonas de bosques y corredores biológicos de suma importancia para la ciudad, dentro de los que se incluye el Parque ecológico La Poma, en donde se levantó la parcela de caracterización florística.

Producto de esta reforestación, en el lugar se ha restablecido el ecosistema en términos de algunos de los servicios que puede prestar, por lo que dentro de la parcela se registraron gran cantidad de especies herbáceas en veda (epífitas y terrestres), tanto vasculares como no vasculares.

Los organismos epífitos son particularmente sensibles a las perturbaciones debido a los estrictos requerimientos para su supervivencia, siendo las especies no vasculares, las más vulnerables a cambios microambientales; principalmente variaciones en la humedad e iluminación, esto gracias a que carecen de mecanismos que regulen la captación y pérdida de agua y luz, gran parte de las epífitas no vasculares presentan un contenido de agua análogo al del medio en el que crecen y de igual forma son incapaces de seleccionar las sustancias que absorben sus *talos* en estrecha relación con el ambiente, lo que además de proveerles nutrientes provoca que puedan captar directamente cualquier contaminante disuelto en la atmósfera (Simijaca-Salcedo, 2014), esta característica ha permitido usar las especies epífitas como bioindicadores, mediante la calibración de herramientas para medir

la calidad del aire ligada a la disminución de grupos de especies sensibles, teniendo en cuenta que las comunidades de epífitas en situaciones de estrés pasan a estar dominadas por unos pocos grupos.

Uno de los factores limitantes para el crecimiento de estas especies, es el estado de conservación de la cobertura vegetal como determinante principal de la composición de líquenes y briófitos, aludiendo a la tolerancia desigual a los contaminantes, “*algunas especies pueden sobrevivir en ambientes contaminados de forma severa, mientras otras desaparecen debido a su elevada sensibilidad ante estos eventos*”. (Simijaca-Salcedo, 2014). Por lo que la aparición de los mismos en un lugar nos permite inferir buenos estándares en cuanto a calidad de agua y aire. Con respecto a este factor es importante hablar de la extrema sensibilidad de algunos géneros de líquenes (sobre todo aquellos foliosos) como lo es el género *Parmotrema*: presente en el lugar, los cuales son dependientes no solo de la calidad del aire, sino directamente de la calidad del fuste para su establecimiento y supervivencia.

En los recorridos hechos en campo no se observó ninguna respuesta fisiológica como necrosis o cambios de color en la superficie de los *talos* liquénicos o en las hojas de los briófitos. Señales fisiológicas que generalmente están asociadas a la acumulación de material particulado (Simijaca-Salcedo, 2014) y que dan cuenta de una respuesta al estrés ambiental por exceso de alguno de los limitantes previamente mencionados, incluidos las corrientes de viento y la irradiación. La ausencia de cualquiera de estos síntomas es indicio de la calidad óptima para el crecimiento de epífitas (especialmente líquenes y briófitos) dentro del ecosistema.

En cuanto a la flora de crecimiento epífita vascular (orquídeas y bromelias), los principales avistamientos fueron hechos cercanos a las zonas sembradas con *Acacia melanoxylon*, en donde la disponibilidad de luz y humedad son óptimas si se compara con algunos pastos enmalezados cercanos al área de muestreo.

En conclusión, las observaciones hechas en campo dan cuenta de una comunidad epífita establecida, por lo que es bastante probable que un estudio dedicado exclusivamente a este grupo revele una diversidad mucho mayor a la encontrada durante los avistamientos generales, las características del lugar permiten una gran diversidad de hábitats para estos organismos. La importancia del papel que juegan las especies epífitas en la zona es también muy relevante para mantener el funcionamiento del ecosistema. Estos espacios constituyen una buena alternativa para la conservación de estos grupos, ya que los bosques montanos naturales son uno de los ecosistemas más intervenidos y amenazados en Colombia debido a la deforestación, el aumento de la agricultura, el pastoreo, las quemadas y la sobreexplotación de sus recursos; esta situación se incrementa cada vez más con el aumento de la población nacional, gran parte ubicada en la región, por lo que espacios que permitan el establecimiento de comunidades vegetales y por ende fauna, son importantes así sean de origen artificial, ver Fotografía 9.



Fotografía 9 Plantación forestal de *Acacia melanoxylon* producto del programa hojas verdes en la que se encuentran gran cantidad de orquídeas (*Epidendrum aff. secundum*) y bromelias.

En esta zona se observó que, debido a la falta de manejos silviculturales, se ha generado un proceso de regeneración de las especies allí plantadas. Sin embargo, la cobertura continúa siendo dominada por una única especie introducida, al menos en la zona evaluada. La baja diversidad, así como el origen artificial de la mayoría de individuos presentes hace innecesario realizar el análisis de estructura horizontal y vertical, ya que esta responde primordialmente a factores antrópicos (como el tiempo de la plantación y los manejos) y no a variables naturales como la sucesión o la colonización. Por ejemplo, cuando se sometieron los datos a el tratamiento para hallar clases diamétricas, se observó que el 90,90% de los individuos evaluados (55 fustales en total) tienen un DAP inferior a 21.78 cm, comportamiento dado por la siembra de estos árboles a través del programa.

### Análisis de diversidad

Para el indicador de riqueza de Margalef se obtuvo 0.2269 en donde el valor mínimo que puede adoptar el indicador es 0 y valores superiores a 5 expresan alta riqueza, si lo comparamos con el resultado obtenido en el bosque fragmentado (3.156), podemos ver la poca riqueza presente en esta cobertura, hecho que está influenciado directamente por el origen artificial de la misma.

En este caso, el valor de equitatividad encontrado fue de 0,3313, los valores de equitatividad que tienden a 1 muestran una distribución equilibrada de las especies dentro de las parcelas caracterizadas, la cual expresa la homogeneidad en una determinada comunidad. Hecho evidente en esta cobertura al estar sembrada únicamente con la especie *Acacia melanoxylon*.

Por otro lado Simpson obtuvo un valor de 0,1145, un valor que tiende a 1 nos indica homogeneidad en el ecosistema, lo que quiere decir que todas las especies allí presentes se encuentran en la misma proporción, por ende, que no existe dominancia de alguna especie sobre las demás, el valor obtenido refleja nuevamente la dominancia de la especie introducida *Acacia melanoxylon*. (Ver Tabla 52)

Tabla 52 Resumen de estimadores de riqueza y diversidad calculados para la plantación forestal.

Estimador	resultado
Taxa_S	2
Simpson_1-D	0,1145
Shannon_H	0,2296
Margalef	0,2269
Equitability_J	0,3313

Fuente: INGETEC 2017

### Especies de importancia arbóreas, amenazadas, en veda o con distribución restringida.

Para especies forestales se encontró una única especie catalogada en veda nacional mediante la resolución 316 de 1974 (*Cyathea sp.*). Se reconoce que las mayores amenazas para la especie incluyen la tala indiscriminada, y el uso de su corteza y raíces como sustrato para orquídeas y bromelias, esto se presenta según la IUCN especialmente de forma oportunista cuando se encuentra un individuo de buen porte, además la pérdida de su hábitat natural afecta de forma importante las poblaciones.

No se encontraron especies endémicas dentro de los muestreos, sin embargo, *Miconia squamulosa* y *Monochaetum myrtoideum* presentan distribuciones restringidas al encontrarse únicamente en Venezuela y Colombia.

En cuanto a las especies de hábito herbáceo (bromelias y orquídeas) y las epífitas no vasculares se observaron 3 orquídeas terrestres, dos de ellas fueron muestreadas dentro de la parcela de caracterización: *Epidendrum aff. secundum* y *Pleurothallis sp.*, la tercera (código Veda\_3-ID *Elleanthus sp.* en ANEXO B3) fue observada en los recorridos propuestos en la metodología para las especies en veda. Además de 3 morfoespecies de bromelias: *Tillandsia fendlerii*, *Tillandsia sp.* (la tercera indeterminada en campo, aunque posiblemente se trate de *Tillandsia cf. pastensis*) y 7 de briófitos y líquenes (entre los que se encuentran *Parmotrema sp.* y *Usnea sp.*, (código Veda\_8 y Veda\_10 respectivamente) (ver ANEXO B3). Por lo que se sugiere estudios específicos dirigidos a caracterizar especies de este tipo.

### Usos

A continuación, se presentan los usos dados por las comunidades locales a las especies registradas dentro de las parcelas de caracterización florística, además se relaciona el nombre común dado por los habitantes (ver Tabla 53).

Tabla 53 Usos de las especies presentes en la UF7.

Especie	Nombre común	Usos
<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia japonesa, Acacia negra	Ornamental
<i>Miconia squamulosa</i>	Tuno esmeraldo	Alimento de fauna y restauración ecológica
<i>Chusquea scandens</i>	Chusque	Forraje para ganado. El tallo se usa en la construcción de corrales, cercas y viviendas de bahareque (para puertas y techos). Fabricación de canastos.
<i>Oreopanax aff. bogotensis</i>	Mano de oso	Instrumentos musicales, palos para sostener colombinas
<i>Rubus bogotensis</i>	Morita de monte	Comestible
<i>Axinaea macrophylla</i>	Tuno rosa	Ornamental, alimento de fauna
<i>Monstera aff. adansonii</i>	Balazo	Ornamental
<i>Weinmannia pubescens</i>	Encenillo	Carbón vegetal, construcciones
<i>Croton leptostachyus</i>	Sangregao	Ornamental y leña
<i>Tillandsia fendleri</i>	Quiche	Ornamental
<i>Aegiphila bogotensis</i>	Tabaquillo	Construcción de postes y cajas para frutas

Fuente: INGETEC 2017

### Coberturas vegetales en el Área de Influencia Directa del proyecto

De acuerdo con las coberturas de la tierra en sus diferentes niveles y siguiendo la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia, en el área de influencia directa de la Unidad Funcional 7 predominan los territorios artificializados con un 55.32% de cubrimiento, seguido por los bosques y áreas seminaturales con el 26.90%, los territorios agrícolas con el 17.66%, y por último las superficies de agua con el 0,12%. Con respecto a las coberturas vegetales, predominan los territorios cubiertos por bosques que agrupados ocupan el 23.31% del AID, seguido por los pastos con el 12.75% y las áreas agrícolas con cultivos con el 4.91%, (ver Tabla 54).

En relación con las coberturas de bosques y áreas seminaturales, quienes cumplen un rol importante por los servicios ecosistémicos que prestan, entre estos el sustento de la biodiversidad, se encuentran representadas en el AID por el Bosque fragmentado con una extensión de 8.36 ha, la Plantación forestal con 9.30 ha y la Vegetación secundaria con 1.42 ha.

Tabla 54 Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia directa del proyecto.

Nivel_1	Nivel_2	Nivel_3	Nombre	Área (ha)	% Área
1. Territorios artificializados	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.2	Tejido urbano discontinuo	4,01	4,90
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.2	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	33,14	40,48
		1.2.6	Zonas Verdes	8,14	9,94
2. Territorios agrícolas	2.1. Cultivos transitorios	2.1.1	Otros cultivos transitorios	0,34	0,42

Nivel_1	Nivel_2	Nivel_3	Nombre	Área (ha)	% Área
	2.3. Pastos	2.3.1	Pastos limpios	5,61	6,85
		2.3.2	Pastos arbolados	3,74	4,57
		2.3.3	Pastos enmalezados	1,09	1,33
	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1	Mosaico de cultivos	0,92	1,12
		2.4.2	Mosaico de pastos y cultivos	2,77	3,38
	3. Bosques y áreas seminaturales	3.1. Bosques	3.1.3	Bosque fragmentado	8,36
3.1.5			Plantación forestal	9,30	11,36
3.2. Áreas con poca vegetación herbácea y/o arbustiva		3.2.3	Vegetación Secundaria o en Transición	1,42	1,74
3.3 Áreas abiertas. Sin o con poca vegetación		3.3.3	Tierras desnudas y degradadas	2,94	3,59
5. Superficies de agua	5.1. Aguas continentales	5.1.3	Canales	0,10	0,12
Total, general				81,86	100,00

Fuente: INGETEC 2017

#### 4.2.2.3.5 Fauna

La UF7 se ubica en los Municipios de Granada, Soacha y Sibaté que tienen como eje principal de su economía el desarrollo agrícola y agropecuario, área que ha sido explotada para actividades de ganado lechero, avicultura, conejos y cultivos de maíz, papa, arveja, frijol; entre otros (Asocentro, 2015). El establecimiento histórico de comunidades en la zona y el uso que se le ha dado, ha fragmentado el paisaje, afectado el ensamblaje faunístico; a pesar de ello aún existen zonas de bosque conservadas que funcionan como reservorio de la fauna; reservas de la sociedad civil como lo son entre otras, La Reserva Soche, que está clasificada como bosque húmedo montano según Holdridge 1963; y zonas de reforestación como El Parque Ecológico La Poma; que a pesar de tratarse de una plantación forestal ha funcionado para algunas especies que hacen uso de la zona y además sirve como conector entre pequeños relictos de bosque del área (Melo, 2007).

Resultado de lo anterior sobre la fauna del sector se conoce muy poco y se pueden hacer aproximaciones de esta a través de estudios de fauna en zonas aledañas o similares en cuanto a condiciones ecológicas; por ejemplo Rueda-Almonacid (2010) reporta para la zona de los bosques de la Falla del Tequendama (área de influencia de la UF7) especies de anfibios como *Atelopus subornatus*, *Pristimantis bogotensis*, *Dendropsophus padreluna* entre otros y *Anolis tolimensis*, *Atractus crassicaudatus*, *Micrurus mipartitus*, *Oxybelis aeneus* entre otros en cuanto a reptiles. Sobre mamíferos se pueden encontrar especies como *Choloepus hoffmanni*, *Sylvilagus brasiliensis*, la ardilla común *Sciurus granatensis* y una gran diversidad de murciélagos que son el grupo de mamíferos que de mejor manera soportan la fragmentación de los bosques (Solari & al, 2013) (Gorrensén & Willig, 2004). En cuanto a la avifauna, según Franco y colaboradores (2009) se han reportado en la zona las siguientes especies de interés debido a su condición de endemismo o categoría de amenaza; *Rallus semiplumbeus* (Tingua bogotana), *Psittacus amazoninus*, *Trochilus guy*, *Acestrura heliodor*, *Alauda alpestris* y *Pseudodacris hartlaubi*.

Finalmente es importante mencionar que los bosques que se encuentran dentro de la UF7 hacen parte de lo que se conoce como bosque de niebla, este tipo de bosques se caracterizan por presentar una alta riqueza específica y endémica; de hecho en su conjunto (en todo el territorio Colombiano) alberga el 63% de las especies de mamíferos endémicos del país y es la zona con mayores endemismos en cuanto a aves, todo esto en solamente el 3.2% del área continental del país (área que cada vez es menor por procesos de transformación y destrucción del bosque) (Amenteras, Cadena, & Moreno, 2007). Por ello es importante el manejo adecuado y la conservación de los relictos de estos bosques en el país, pues en su conjunto albergan gran riqueza de biodiversidad y recurso hídrico.

- Metodología de campo

Para la caracterización de la fauna vertebrada de la unidad funcional siete se generaron listados de especies potenciales de la zona de estudio, por medio de información secundaria especializada de los cuatro principales grupos faunísticos (anfibios, aves, mamíferos y reptiles), literatura relacionada con cada una de las tablas generadas por grupo faunístico. Además de ello se realizó un análisis por medio de la herramienta Tremarctos 3.0 la cual arroja las especies endémicas o en algún grado de amenaza relacionadas con el área de influencia directa del proyecto.

Anterior a la fase de campo se determinaron puntos de muestreo para la obtención de información primaria directamente en campo, selección que se basó en el análisis de las coberturas presentes en la zona, dándole prioridad a las coberturas naturales o en mejor estado de conservación, la presencia de áreas protegidas y especiales particularidades de la unidad funcional.

En dichos sitios se realizaron recorridos de muestreo o transectos y se establecieron puntos de observación. En la Tabla 55 se encuentran los datos de los recorridos que se realizaron para tres de los grupos de fauna y en la Tabla 56 la localización del punto de observación de aves. Los transectos fueron realizados en el área de estudio adjunta al área de influencia directa. En algunos lugares cubrió parte del AID.

Tabla 55 Recorridos de muestreo de fauna (anfibios, mamíferos, reptiles) en el área de estudio de la Unidad Funcional 7

ID punto	ID Transecto	Cobertura	Coordenadas				Altura		Distancia (Metros)
			Norte Inicio	Este Inicio	Norte Final	Este Final	Min	Max	
4	RO1	Plantación forestal	993065	977424	993050	977404	2551	2582	1896
7	RO2	Bosque fragmentado (Bosque húmedo montano)	992512	973323	992498	973298	2631	2658	1689
6	RO3	Bosque fragmentado (Bosque húmedo montano)	992760	974095	992986	974096	2737	2789	1289

Fuente: INGETEC. 2017

Tabla 56 Punto de muestreo de avifauna Unidad Funcional 7

ID Punto	ID Punto de muestreo	Cobertura	Coordenadas		Altura (msnm)
			Norte (Y)	Este (X)	
4	PO4	Plantación forestal	993553	974489	2755

Fuente: INGETEC. 2017

El tipo de muestreo para los grupos de fauna (mamíferos, anfibios y reptiles) fueron recorridos de observación directa (todos en horario diurno debido a que las condiciones de seguridad de la zona imposibilitaron los muestreos nocturnos), para el caso de las aves se realizó un punto de observación. Las coberturas muestreadas fueron plantación forestal (Fotografía 10) y bosque fragmentado (Fotografía 11); por otro lado se realizaron

entrevistas dirigidas a los pobladores (Fotografía 12) para obtener información especialmente de uso de fauna y casos de atropellamiento

La información secundaria sobre la fauna de la zona donde se encuentra el área de influencia y el área de estudio del proyecto, junto al conocimiento de las condiciones ecológicas aptas para el desarrollo de las comunidades animales, son herramientas útiles para conocer el ensamblaje faunístico del sitio, considerando que los recorridos en campo no logran capturar la composición total debido a impedimentos del método para cada grupo en particular; por ejemplo una mayor actividad nocturna de los animales (caso de anfibios y reptiles), dificultad de encuentro directo por sus comportamientos crípticos o de huida en presencia humana (caso de los mamíferos, y en general muchos animales), entre otros.



Fotografía 10 Plantación forestal- Parque Ecológico La Poma (INGETEC,2017)



Fotografía 11 Bosque fragmentado - Reserva de la sociedad civil El Soche (INGETEC,2017)



Fotografía 12 Entrevista a locales (INGETEC, 2017)

La información primaria de fauna obtenida en terreno se registró en formatos de campo, cuyos reportes para la avifauna se presentan en el ANEXO B4, y la adquirida a través de las entrevistas a los residentes locales en el ANEXO B5. De igual forma en el ANEXO B6 se presenta el resultado obtenido para la UF7 a partir de la herramienta de Tremarctos 3.0.

- Análisis de información

La taxonomía de las especies registradas fue revisada teniendo en cuenta bases de datos especializadas para cada uno de los grupos. Para el caso de anfibios se revisó Frost (2017) y Acosta y Cuentas (2017), para reptiles Uetz (2017), para mamíferos Don & DeeAnn (2005) y para aves Lepage (2017).

Se realizaron los siguientes análisis para la avifauna encontrada en campo y para los demás grupos se realizaron estos análisis con la fauna potencial del área de estudio

- Análisis de composición y riqueza
- Análisis de uso de coberturas

La asignación de la cobertura de las especies potenciales (por ende presencia probable o no en el área de estudio) para cada una, se realizó después del siguiente análisis: 1) determinación de presencia de la especie por distribución geográfica por medio de información secundaria y portales web especializados para cada grupo faunístico; 2) Revisión de los requerimientos particulares de hábitat de cada una de las especies; 3) El resultado obtenido con base en lo encontrado en los anteriores numerales, se asocia con el conocimiento de las condiciones de hábitat que ofrece el área de estudio, para determinar de este modo, el tipo cobertura donde podrían hallarse las diferentes especies.

Finalmente se revisó el estado de conservación de las especies reportadas en campo y potenciales, en la Resolución 0192 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2014), las listas de especies amenazadas de la IUCN (2017) y los apéndices de CITES (2017). A través de la herramienta Tremarctos 3.0 se obtuvo información de especies endémicas, en categoría de amenaza o de interés especial dentro de la unidad funcional.

- Resultados

### Anfibios

No se registraron anfibios en el área de estudio, situación explicable en parte por los siguientes factores: el muestreo se realizó en época seca, lo que disminuye la posibilidad de ubicar estos organismos, sumado al hecho de que las observaciones se realizaron en horario diurno (momento menos activo de la mayoría de los anfibios). Por otro lado, los fragmentos del área muestreada correspondieron a bordes de la cobertura, sitios menos propicios para el establecimiento de anfibios debido al alto grado de disturbio por ruido, modificación o menor calidad de la estructura vegetal, menos micronichos disponibles y regímenes de temperatura y humedad más extremos.

Sin embargo y como se menciona en la sección de flora, los sitios cuentan con una gran riqueza de briofitas, hepáticas, musgos, bromélias y orquídeas; tipo de ensamblaje que indica buena calidad del hábitat y que generan microhábitats con humedades más altas en comparación con el entorno mayormente intervenido, lo que podría favorecer la presencia de sitios óptimos para los anfibios. Dentro del área muestreada del Parque Ecológico La Poma no se encontraron cuerpos de agua con cauce constante pero si pequeños cuerpos de agua asociados a la vegetación mencionada (Ver Fotografía 13) donde se podrían establecer anfibios; y en cuanto a la Reserva de la Sociedad Civil Soche, esta tiene un ensamblaje más diverso en cuanto a estructura vegetal y además cuenta con un curso de agua constante donde podrían establecerse anfibios (Ver Fotografía 14). Por lo anterior a pesar de no tener registros de campo, es importante conocer las especies potenciales de estos sitios, análisis que se encuentra a continuación.





Fotografía 13 Parque Ecologico La Poma  
(INGETEC,2017)



Fotografía 14 Quebrada en la Reserva de la  
Sociedad Civil Soches (INGETEC,2017)

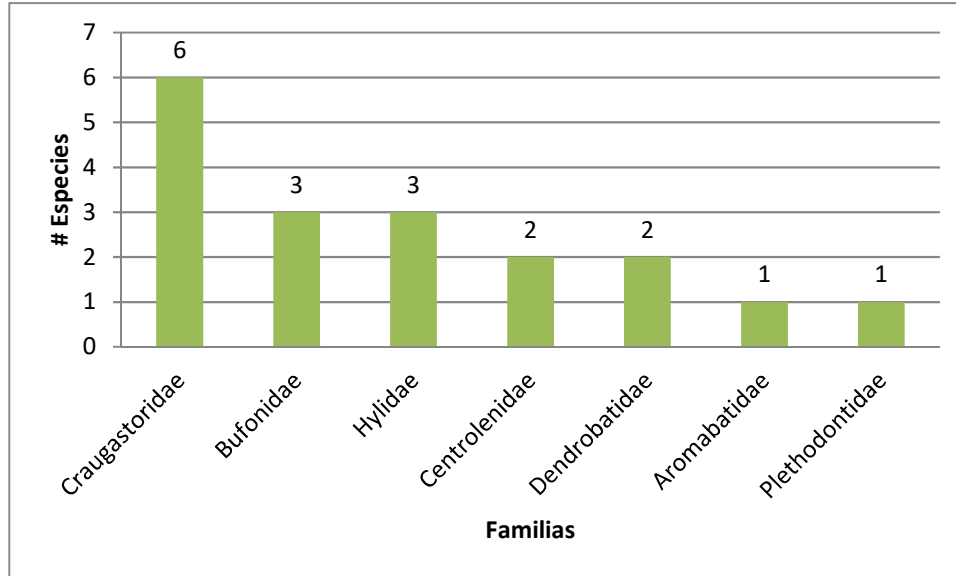
## Fauna potencial para el área de estudio

### *Composición y riqueza*

En el área de estudio hay 18 especies potenciales de anfibios, repartidos en dos órdenes y siete familias. (Tabla 57). Como se observa en la Figura 32 la familia con más especies es Craugastoridae, cuya estrategia reproductiva del grupo ha favorecido su establecimiento en diferentes áreas, ya que existe cierta independencia de los cuerpos de agua, al pasar el estado de larva dentro del huevo sin requerirse necesariamente de un cuerpo de agua para su desarrollo, sin embargo, se deben mantener ciertas condiciones de humedad y temperatura.

Las restantes familias (Bufonidae, hylidae, centrolenidae, dendrobatidae, aromabatidae y plethodontidae) aportan entre tres y una especie. Este tipo de ensamblaje en el que la familia Craugastoridae es la que más especies aporta y las demás familias con pocas, es típico del bosque de niebla de la zona al cual pertenece el área de estudio, semejando las especies a las registradas en la sabana de Bogotá; las cuales poseen un pequeño rango de distribución geográfica y/o tolerancia en cierto grado a procesos de fragmentación del paisaje (Rueda-Almonacid, 2010).

Figura 32 Distribución porcentual de las familias de anfibios potenciales del área de estudio de la UF 7



(INGETEC, 2017)

Tabla 57 Especies de anfibios potenciales del área de estudio de la UF 7

Orden	Familia	Especie	UICN	CITES	Resolución 0192 de 2014
Anura	Bufonidae	<i>Atelopus subornatus</i> *	CR	-	EN
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	LC	-	-
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella sternosignata</i>	NT	-	-
Anura	Centrolenidae	<i>Centrolene buckleyi</i>	VU	-	-
Anura	Centrolenidae	<i>Centrolene notostictum</i> *	LC	-	-
Anura	Craugastoridae	<i>Gastrotheca nicefori</i>	LC	-	-
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis bogotensis</i> *	LC	-	-
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis elegans</i> *	VU	-	-
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis uisae</i> *	DD	-	-
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis w-nigrum</i>	LC	-	-
Anura	Craugastoridae	<i>Strabomantis ingeri</i> *	VU	-	VU
Anura	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus ruizi</i> *	CR	-	-
Anura	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus subpunctatus</i> *	LC	-	-
Anura	Aromabatidae	<i>Rheobates palmatus</i> *	LC	-	-
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus labialis</i> *	LC	-	-
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus padreluna</i> *	LC	-	-
Anura	Hylidae	<i>Hyloscirtus bogotensis</i> *	NT	-	-
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa adspersa</i> *	LC	-	-

\*Especie endémica

Orden	Familia	Especie	UICN	CITES	Resolución 0192 de 2014
Información obtenida de : (Rueda-Almonacid, 2010) (Acosta & Cuentas, 2017) (Acosta-Galvis & Andrés, 2000) (Amenteras, Cadena, & Moreno, 2007) (Bernal & Lynch, 2008)					

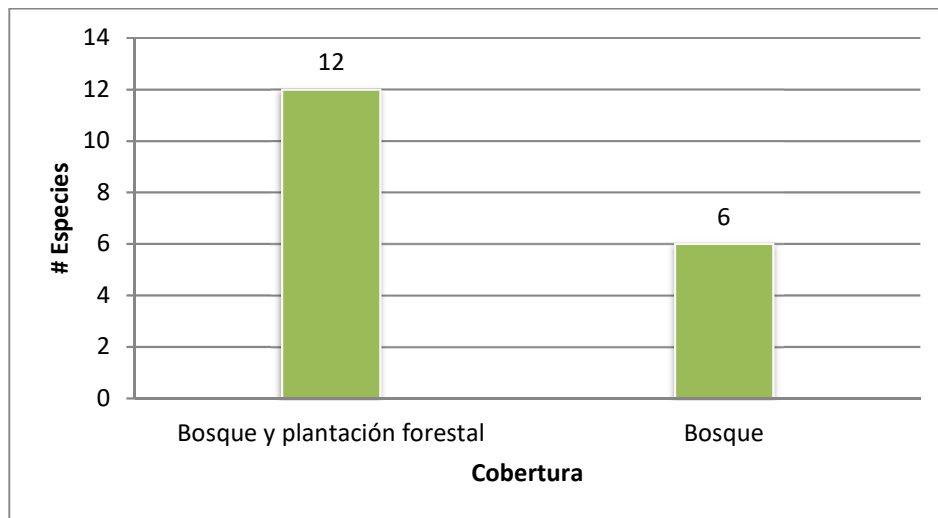
Fuente: INGETEC, 2017

**Asociación con coberturas**

En cuanto al uso de las coberturas del área de estudio por parte de los anfibios, debido a la fragilidad de la mayoría de los anuros y la especificidad en cuanto a nichos, se esperaría que la mayoría de las especies potenciales se ubiquen en el bosque, pues este ofrece mejores y más recursos en comparación con la plantación forestal. En la Figura 33 se puede observar que 12 especies podrían hacer uso de las dos coberturas (teniendo en cuenta el uso preferencial del bosque), y habrían seis especies que se podrían ubicar únicamente en el bosque.

Los bosques de Soche a pesar de mostrar el efecto de borde en el sitio más cercano al área de influencia directa del proyecto (abundancia de especies vegetales pioneras, de rápido crecimiento y de pequeña envergadura) hacía el interior del bosque se conservan características propias de un bosque maduro y poco intervenido; con diversidad de micro nichos y además un cuerpo de agua constante; características que facilitan el establecimiento preferencial de los anfibios, y brinda por ejemplo condiciones particulares para especies de requerimientos especiales como *Centrolene buckleyi*, *Strabomantis ingeri*, *Hyloxalus ruizi*, *Hyloxalus subpunctatus*, *Bolitoglossa adspers* y *Centrolene notostictum* especies exclusivas de bosque.

Figura 33 Riqueza de especies por coberturas de los anfibios potenciales del área de estudio de la UF 7 (INGETEC, 2017)



Fuente: INGETEC, 2017

**Especies endémicas y/o en categoría de amenaza**

El área de estudio albergaría potencialmente 13 especies endémicas, muchas de estas a nivel departamental. Debido a esta condición de endémicas y de alta susceptibilidad al cambio de condiciones ecológicas propia de los anfibios; se registran especies en categorías de amenaza a nivel internacional y nacional; su inclusión dentro de estas categorías de amenaza se debe principalmente a procesos de transformación del hábitat, que ha llevado a la disminución de las poblaciones de estas especies. En la Tabla 58 se pueden apreciar las especies de anfibios potenciales del área de estudio de la UF7 que son endémicos y/o están en algún grado de amenaza.

En cuanto al análisis realizado por medio de Tremarctos 3.0 se reportaron ocho especies de anfibios de interés particular de las cuales para el área de estudio únicamente podrían encontrarse *Hyloxalus ruizi* (en amenaza crítica según la UICN y la resolución 0192 de 2014 del MADS y endémica), *Pristimantis bogotensis* y *Bolitoglossa adspersa* las dos endémicas, las otras especies debido a sus requerimientos especiales son poco probables que se encuentren en área de estudio de la UF7 (Ver ANEXO B6)

Tabla 58 Especies de anfibios potenciales endémicos y/o en categoría de amenaza del área de estudio de la UF  
7

Clase	Orden	Familia	Especie	UICN	Resolución 0192 de 2014
Amphibia	Anura	Bufoidea	<i>Atelopus subornatus</i> *	CR	EN
Amphibia	Anura	Centrolenidae	<i>Centrolene notostictum</i> *	LC	-
Amphibia	Anura	Centrolenidae	<i>Centrolene buckleyi</i>	VU	-
Amphibia	Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis bogotensis</i> *	LC	-
Amphibia	Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis elegans</i> *	VU	-
Amphibia	Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis uisae</i> *	DD	-
Amphibia	Anura	Craugastoridae	<i>Strabomantis ingeri</i> *	VU	VU
Amphibia	Anura	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus ruizi</i> *	CR	-
Amphibia	Anura	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus subpunctatus</i> *	LC	-
Amphibia	Anura	Dendrobatidae	<i>Rheobates palmatus</i> *	LC	-
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus labialis</i> *	LC	-
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus padreluna</i> *	LC	-
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Hyloscirtus bogotensis</i> *	NT	-
Amphibia	Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa adspersa</i> *	LC	-
*Especie endémica Información obtenida de: (MADS, 2014) (CITES, 2017) (UICN, 2017)					

Fuente: INGETEC, 2017

## Reptiles

Durante los recorridos no se registraron reptiles, la ausencia de avistamientos puede obedecer a los siguientes factores: los muestreos se realizaron en horario diurno y a pesar de ser época seca el clima era frío y nublado, condiciones que no favorecen el encuentro de reptiles, debido a que suelen salir en las horas de más sol durante el día y su mayor actividad es nocturna; además de tener comportamientos muy crípticos que dificultan perse el encuentro.

Por otro lado, el área de los sitios muestreados en su mayoría constituye el borde de la cobertura, lugares que no suelen albergar mayor diversidad de reptiles, principalmente por los comportamientos inconspicuos del grupo. Finalmente, la diversidad y abundancia perse de reptiles en el área es baja ya que a medida que se sube altitudinalmente se encuentran cada vez menos especies, debido a su condición de exotermos; no obstante, a pesar de encontrarse menos especies, las que allí se ensamblan muchas veces son únicas de la zona, por lo que aumentan los endemismos (Lynch, 2012).

Por medio de entrevistas (Ver ANEXO B5) se mencionó la presencia de cuatro posibles especies, los locales nombraron dos especies las corales *Micrurus dumerilii* (coral verdadera) y *Micrurus mipartitus* (rabo de ají); pero estas especies suelen ser confundidas con dos especies de colúbridos *Oxyrhopus petolarius* y *Oxyrhopus melanogenys* respectivamente, por ello en el área mínimo dos de estas cuatro especies habitan.

No se puede afirmar la ausencia de otros reptiles en el área de estudio, teniendo en cuenta que el área de influencia directa del proyecto puede ser utilizada de manera esporádica por algunas especies que transitan entre coberturas, por ejemplo, en los bosques de la Reserva de Soche que se encuentran cercanos a un área de pastizales próximos a la vía, algunas especies como serpientes pueden moverse hacia este hábitat en búsqueda de alimento como roedores. Por ello, a través de información secundaria se generó un listado de las especies potenciales del área de estudio y los análisis de composición y uso de coberturas se realizaron con dicho listado.

**Fauna potencial para el área de estudio**

*Composición y riqueza*

En el área de estudio podrían habitar 25 especies potenciales de reptiles, repartidas en dos órdenes y cinco familias (Ver Tabla 59); y como se observa en la Figura 34 la familia con más especies potenciales sería colubridae, seguido de los elápidos y unos pocos representantes de los lagartos. La mayor representatividad de serpientes en la zona se puede deber principalmente a la gran diversidad de hábitos y poca especialización de estos; contrario a la mayoría de lagartos que hacen un uso más exclusivo del hábitat; además de tener un rango de presas menor en comparación con las serpientes; por otro lado, según algunos autores, parece ser que las bajas temperaturas que se registran en las heladas propias de esta zona no han favorecido al grupo de lagartos (Rueda-Almonacid, 2010).

Figura 34 Distribución porcentual de las familias de reptiles potenciales del área de estudio de la UF 7 (INGETEC, 2017)

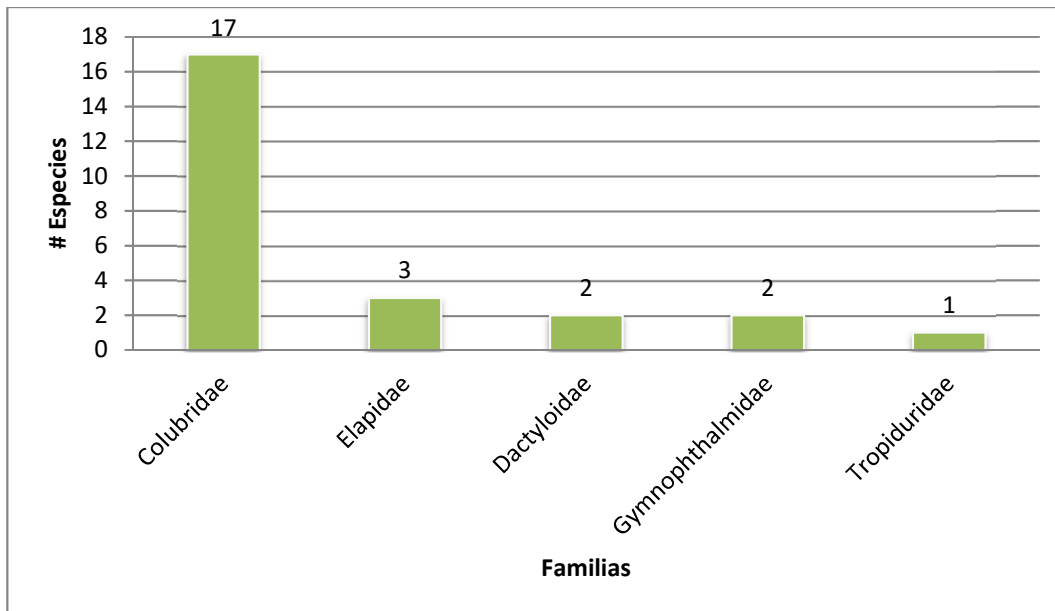


Tabla 59 Especies de reptiles potenciales del área de estudio de la UF 7

Orden	Familia	Especie	UICN
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis tolimensis*</i>	NE
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis heterodermus</i>	NE
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Anadia bogotensis*</i>	NE
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Riama striata*</i>	LC
Squamata	Tropicuridae	<i>Sternocercus trachycephalus</i>	LC
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Atractus crassicaudatus*</i>	LC

Orden	Familia	Especie	UICN
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Atractus weneri*</i>	LC
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Chironus monticola</i>	LC
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Clelia clelia</i>	NE
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Erythrolamprus albiventris</i>	LC
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Erythrolamprus bizona</i>	LC
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	LC
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	NE
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Leptophis ahaetulla</i>	NE
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Mastigodryas boddaerti</i>	NE
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	NE
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	LC
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Oxyrhopus petolarius</i>	NE
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Pseudoboa newwedii</i>	NE
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Sibon nebulatus</i>	NE
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	NE
Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Tantilla melanocephala</i>	NE
Squamata-Serpientes	Elapidae	<i>Micrurus ancoralis</i>	NE
Squamata-Serpientes	Elapidae	<i>Micrurus dumerilii</i>	LC
Squamata-Serpientes	Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>	NE
*Especie endémica			
Información obtenida: (Rueda-Almonacid, 2010)			

Fuente: INGETEC, 2017

#### Asociación con coberturas

Las coberturas muestreadas en la UF 7 corresponden a bosque húmedo montano fragmentado y plantación forestal, y los reptiles aquí presentados como potenciales para el área de estudio podrían hacer uso de las dos coberturas, pues ninguno de estos requiere de condiciones especiales en cuanto al hábitat.

Sin embargo, es de esperar que debido a una mayor disponibilidad de presas, nichos por ocupar, cobertura vegetal, estabilidad de humedad y temperatura, y la disponibilidad de cuerpos de agua exista mayor riqueza de especies y abundancia en el bosque fragmentado; que para el lugar de muestreo, se trata del borde de bosque de la reserva de la Sociedad Civil El Soche, el cual se encuentra en buen estado de conservación, resultando de gran importancia para todo el ensamblaje de la fauna del sector, pues se trata de uno de los pocos relictos de bosque con baja intervención que conservan gran parte de su cobertura natural.

#### Especies endémicas y/o en categoría de amenaza

De las especies potenciales de reptiles del área de estudio ninguna se encuentra en alguna categoría de amenaza, sin embargo, habría cinco potenciales especies endémicas (Ver Tabla 60). El análisis de Tremarctos 3.0 arrojó una especie *Anolis inderenae* como endémica, sin embargo esta no se incluyó en los análisis, debido a que primero no se encontró un documento de respaldo que la ubique en el área de estudio, y segundo se debe tener en cuenta que el análisis de distribución de especies del programa se realiza a una escala departamental o mayor, por ende las particularidades del área como el nivel de intervención entre otros, no son consideradas, siendo necesario un análisis de los resultados de la herramienta de Tremarctos, pues algunas especies que arroje pueden no encontrarse en la zona.

Tabla 60 Especies de reptiles endémicos con presencia potencial en el área de estudio de la UF 7

Clase	Orden	Familia	Especies endémicas potenciales	UICN
Sauropsida	Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis tolimensis</i>	NE
Sauropsida	Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Anadia bogotensis</i>	NE
Sauropsida	Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Riama striata</i>	LC
Sauropsida	Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Atractus crassicaudatus</i>	LC
Sauropsida	Squamata-Serpientes	Colubridae	<i>Atractus weneri</i>	LC
Información obtenida de: (Rueda-Almonacid, 2010) (UICN, 2017)				

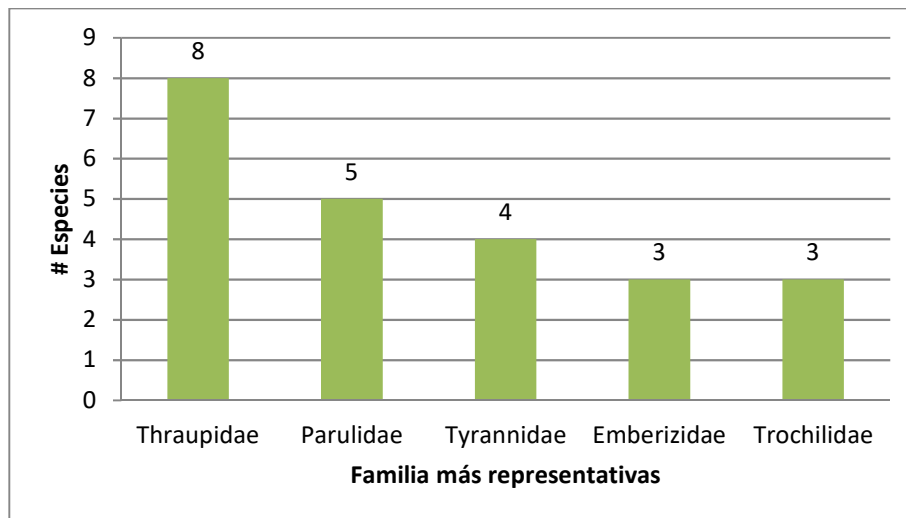
Fuente: INGETEC,2017

Aves

**Especies reportadas en campo**

En campo se realizó un muestreo de aves en el Parque Ecológico La Poma, registrándose 37 especies de aves, siendo la familia Thraupidae la más representativa. (Ver Figura 35). Dentro de la familia existe una gran diversidad en cuanto a forrajeo y hábitats; teniendo especies en todo tipo de coberturas (Burns & al, 2014); como en este caso dentro de una plantación forestal. Además, las especies reportadas en su mayoría son generalistas y se adaptan fácilmente a diferentes tipos de paisajes, lo que podría explicar su representatividad en el sitio de muestreo. Las demás familias (Apodidae, ardeidae trochilidae, columbidae, cathartidae, emberizidae, furnariidae, grallariidae, hirundinidae, icteridae, parulidae, thraupidae, troglodytidae, turdidae, tyrannidae, threskiornithidae) fueron representadas por cinco o una especie como se puede observar en la Tabla 61 Se registró una especie Vulnerable según la UICN *Cranioleuca curtata*; la disminución de sus poblaciones se debe a la destrucción de su hábitat y la alta susceptibilidad de la especie a la transformación del mismo ( BirdLife International, 2016). Por otro lado, se registró una especie endémica, una casi endémica y tres especies de colibríes que se encuentran en el apéndice II de CITES. Ninguna de las especies registradas en campo es migratoria (Ver Tabla 61) El análisis de Tremarctos 3.0 arrojó tres especies (*Vireo olivaceus*, *Wilsonia canadensis*, *Atlapetes fuscoolivaceus*) de las cuales dos podrían encontrarse en el área de estudio *Wilsonia canadensis* y *Atlapetes fuscoolivaceus*, ya que *Vireo olivaceus* se encuentra en altitudes menores de 1500 msnm y el área de estudio muestreada se encuentra entre 2551-2789 msnm

Figura 35 Riqueza de especies de las familias de aves más representativas reportadas en campo en la UF7 (INGETEC, 2017)



Fuente: INGETEC,2017

Tabla 61 Especies de aves reportadas en campo de la UF7

Orden	Familia	Especie	UICN	CITES
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne rutila</i>	LC	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Coeligena bonapartei</i> **	LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i>	LC	I
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eriocnemis vestita</i>	LC	II
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	LC	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	LC	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	LC	-
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes latinuchus</i>	LC	-
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes schistaceus</i>	LC	-
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	LC	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca curtata</i>	VU	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis unirufa</i>	LC	-
Passeriformes	Grallariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>	LC	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Notiochelidon murina</i>	LC	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus ornatus</i> *	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis coronata</i>	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis luteoviridis</i>	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis nigrocristata</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Anisognathus igniventris</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum rufum</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa caeruleascens</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa cyanea</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa humeralis</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dubusia taeniata</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara vassorii</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis cyanocephala</i>	LC	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>	LC	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	LC	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	LC	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	LC	-
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	LC	-
Información obtenida: ANEXO B4 *Especie endémica **Especie casi endémica				

Fuente: INGETEC, 2017



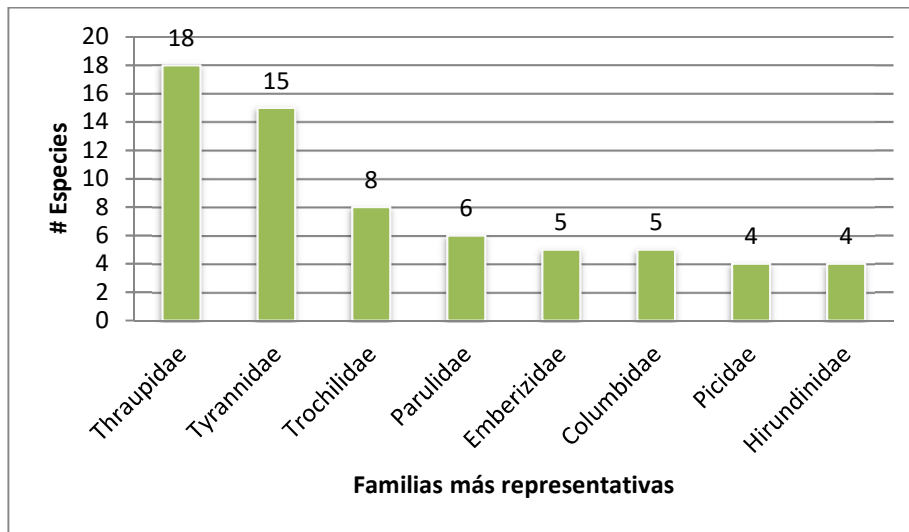
**Fauna potencial para el área de estudio**

*Composición y riqueza*

Debido a que se realizó el muestreo en una única cobertura se generó un listado de especies potenciales para el área de estudio (el listado incluye especies que también se registraron en campo), el cual se compone de 101 especies de aves, repartidas en 12 órdenes y 29 familias (Ver Tabla 62) de las cuales la familia Thraupidae y Tyrannidae resultarían ser quienes más especies aportarían. En la Figura 36 se puede apreciar la riqueza de especies por familia de las familias más representativas de aves potenciales de la UF7.

Las especies de más en el listado potencial corresponden en su mayoría a aves con requerimientos de nicho particulares que se ubicarían con mayor probabilidad en el Bosque. Igualmente es importante mencionar que la riqueza de aves en el área esta subvalorada pues se conoce muy poco sobre la diversidad en la zona en particular y posiblemente exista una riqueza mayor de avifauna (Asocentro, 2015) (Amenteras, Cadena, & Moreno, 2007)

Figura 36 Riqueza de especies de las familias de las aves potenciales más representativas en el área de estudio de la UF7



(INGETEC, 2017)

Tabla 62 Especies de aves potenciales del área de estudio de la UF 7

Orden	Familia	Especie	UICN	CITES
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	LC	-
Apodiformes	Hirundinidae	<i>Streptoprocne rutila</i>	LC	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia cyanifrons*</i>	LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia franciae</i>	LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon poortmani**</i>	LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Coeligena bonapartei**</i>	LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	NT	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eriocnemis vestita</i>	LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i>	LC	II
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	LC	-
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	LC	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	LC	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	LC	-

Orden	Familia	Especie	UICN	CITES
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	LC	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	LC	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	LC	-
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	LC	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	LC	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	LC	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	LC	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	LC	II
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	LC	II
Falconiformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i> (M)	LC	II
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i> (M)	LC	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Saltator striatipectus</i>	LC	-
Passeriformes	Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	LC	-
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax affinis</i> **	LC	-
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes albofrenatus</i>	LC	-
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes latinuchus</i>	LC	-
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes schistaceus</i>	LC	-
Passeriformes	Emberizidae	<i>Tiaris olivaceus</i>	LC	-
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	LC	-
Passeriformes	fringillidae	<i>Carduelis psaltria</i>	LC	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	LC	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca curtata</i>	VU	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Margarornis squamiger</i>	NE	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis azarae</i>	LC	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis unirufa</i>	LC	-
Passeriformes	Grallariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>	LC	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	LC	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Notiochelidon murina</i>	LC	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	LC	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	LC	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella magna</i> (M)	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus ornatus</i> *	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis coronata</i>	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis luteoviridis</i>	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis nigrocrystata</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Anisognathus igniventris</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Chlorospingus canigularis</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum rufum</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa caerulea</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa cyanea</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa humeralis</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa sittoides</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Pipraeidea melanonota</i>	LC	-

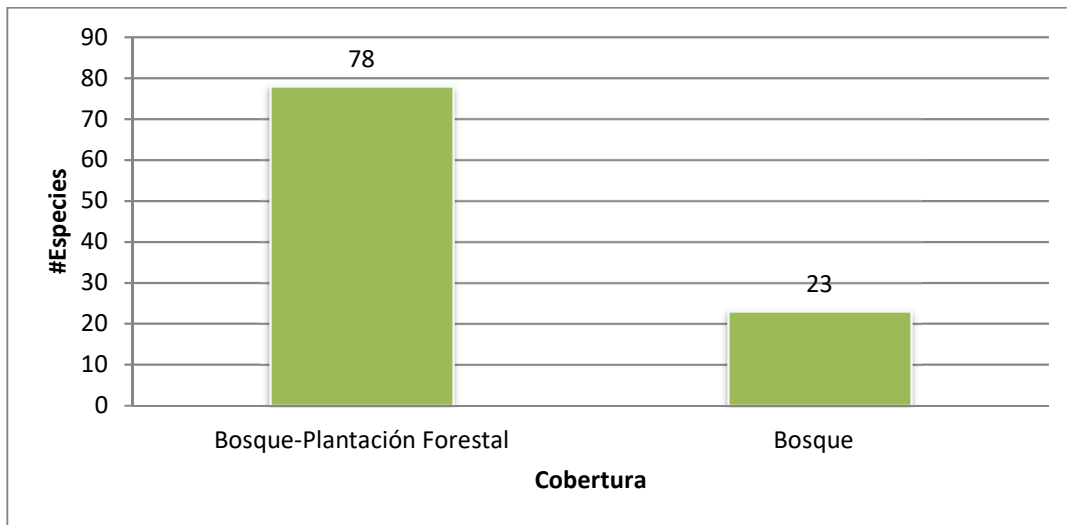
Orden	Familia	Especie	UICN	CITES
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila luctuosa</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus rufus</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cyanicollis</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara vassorii</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara vitriolina</i> **	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis cyanocephala</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tiaris obscura</i>	LC	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	LC	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>	LC	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	LC	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i> (M)	LC	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	LC	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia chiriquensis</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia frantzii</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Leptopogon superciliaris</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes olivaceus</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes striaticollis</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Poecilatriccus ruficeps</i> (M)	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	LC	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	LC	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	LC	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	LC	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	LC	-
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	LC	-
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>	LC	-
Piciformes	Picidae	<i>Leuconotopicus fumigatus</i>	LC	-
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	LC	-
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus olivaceus</i>	LC	-
Piciformes	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	LC	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	LC	-
*Especie endémica **Especie casi endémica (M) Especie migratoria (Amenteras, Cadena, & Moreno, 2007) (Franco & al, 2009)				

*Asociación con coberturas*

Al analizar el hábitat de las especies de aves potenciales se encuentra que la mayoría de estas harían uso preferencial del bosque, de hecho 23 son exclusivas de bosque y 78 podrían hacer uso de las dos coberturas consideradas (Ver Figura 37); pero debido a los recursos que brinda el bosque es de esperar que se encuentre más riqueza dentro de este. De hecho, se considera que la zona de vida (donde se encuentra inmersa el área de estudio) a nivel nacional alberga al menos 130 especies únicas de esta zona andina (Amenteras, Cadena, & Moreno, 2007).

Pero como se mencionó anteriormente el ensamblaje de avifauna particular del área es pobremente conocido y los efectos de la fragmentación y modificación del hábitat sobre este no se conocen. Ocampo & Pimm (2015) mencionan que los efectos pueden ser variados sobre la avifauna dependiendo del estado inicial y final de los bosques, sin embargo, parecen haber dos efectos generalizados: las especies semilleros o insectívoros aumentan en zonas como los bordes de bosque, mientras que especies frugívoras se vuelven menos abundantes debido a una menor disponibilidad de alimento.

Figura 37 Riqueza de especies por coberturas de las aves potenciales del área de estudio de la UF 7



(INGETEC, 2017)

*Especies migratorias*

Para el área de estudio habría cinco especies que migran, en la Tabla 63 se puede observar la información de dichas especies

Tabla 63 Especies potenciales de aves migratorias del área de estudio de la UF7

Orden	Familia	Especie	UICN	CITES
Falconiformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	LC	II
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	LC	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	LC	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Poecilatriccus ruficeps</i>	LC	-

Fuente: INGETEC, 2017

### Especies endémicas y/o en categoría de amenaza

De las especies potenciales habría dos especies endémicas *Amazilia cyanifrons* y *Myioborus ornatus*, cuatro especies casi endémicas y 11 especies potenciales del Apéndice II de CITES, entre ellas los colibríes junto a *Pandion haliaetus*- águila pescadora y dos falcónidos. Solo habría una especie en categoría de vulnerable según UICN, por la tendencia negativa de sus poblaciones debido a la destrucción de su hábitat. (Ver Tabla 64)

Tabla 64 Especies de aves potenciales endémicas y/o en categoría de amenaza del área de estudio de la UF7

Orden	Familia	Especie	UICN	CITES
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia cyanifrons</i> *	LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia franciae</i>	LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon poortmani</i> **	LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Coeligena bonapartei</i> **	LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	NT	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eriocnemis vestita</i>	LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i>	LC	II
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	LC	II
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	LC	II
Falconiformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus (M)</i>	LC	II
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax affinis</i> **	LC	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca curtata</i>	VU	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus ornatus</i> *	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara vitriolina</i> **	LC	-
*Especie endémica **Especie casi endémica (M) Especie Migrante (CITES, 2017) (UICN, 2017)				

Fuente: INGETEC, 2017

### Mamíferos

Durante los recorridos no se registraron mamíferos o rastros que indicaran la presencia de alguna especie, la ausencia de registros puede deberse principalmente a los comportamientos inconspicuos de los mamíferos, lo que disminuye la probabilidad de encuentro, sumado a que los recorridos fueron realizados hacia el sector del borde de la cobertura y la mastofauna hace uso de estos sitios principalmente como zonas de paso, por ello tener observación directa o encontrar rastros como rasguños, excrementos, entre otros no es muy usual, ya que este tipo de rastros están asociados a territorialidad.

Sin embargo las condiciones de los hábitats de los sitios de muestreo más hacia el interior, podrían permitir el establecimiento de algunas especies de mamíferos de mediano tamaño, ya que la fragmentación dificulta que especies de gran tamaño, con mayores requerimientos se establezcan allí; no obstante no se puede afirmar su ausencia pues a pesar de ser coberturas fragmentadas, el bosque por ejemplo se encuentra en buenas condiciones y dentro del Parque Ecológico La Poma hay datos históricos de mamíferos como zorros, conejos entre otros (Melo, 2007)

Por medio de entrevistas se registraron cinco especies de mamíferos en el sector, en la Tabla 65 se puede observar los datos de cada evento de observación, el reporte más reciente es de hace tres días (a la fecha de la

entrevista) de la ardilla común *Sciurus granatensis*, y los más antiguos de seis meses (a la fecha de la entrevista) en la zona de la Poma de un zorro común (*Cerdocyon thous*), y de un año de un tigrillo (*Leopardus pardalis* o *Leopardus weidii*); se incluyen estas dos especies ya que, primero por distribución podría ser cualquiera de las dos, segundo, el entrevistado no pudo diferenciar entre las dos especies y mencionó que el tamaño era medio y a pesar de que la primera de estas (*Leopardus pardalis*) alcance mayor tamaño y pueda ser más tolerante a paisajes intervenidos, en la zona donde se observó no se encuentra muy intervenida. Por lo anterior, podría tratarse también de *Leopardus weidii* (de mayores requerimientos de hábitat) cuya observación se reportó en la parte alta del sector de Soche.

Por otro lado, la especie que más veces se observó fue la chucha *Didelphis marsupialis*, marsupial que se caracteriza por su alta adaptabilidad a cualquier tipo de paisajes, siendo frecuente observarla en zonas residenciales cercanas a alguna cobertura vegetal como quebradas, cultivos o bosques.

Tabla 65 Información de los mamíferos registrados en el área de estudio de la UF 7 por medio de entrevistas

Número Entrevista	Nombre común	Nombre científico	Número Animales observados	Tiempo de observación	Lugar de observación	Uso
1	Ardilla	<i>Sciurus granatensis</i>	más de 3	Hace tres días	Cerca al bosque	-
1	Oso perezoso	<i>Choloepus hoffmani</i>	1	Hace 3 meses	Bosque (al borde)	Mascota
1	Chucha	<i>Didelphis marsupialis</i>	Más de 5	Hace una semana	Carretera y quebrada	-
1	Zorro	<i>Cerdocyon thous</i>	1	6 meses	Parte alta de la Poma	-
2	Oso perezoso	<i>Choloepus hoffmani</i>	1	hace 6 meses	Por la zona (La Poma)	-
2	Chucha	<i>Didelphis marsupialis</i>	3	Hace 1 mes	Cerca de la carretera	-
2	Tigrillo	<i>Leopardus pardalis</i> / <i>Leopardus weidii</i>	1	Hace 1 año	Parte alta de la montaña	-

Fuente: INGETEC, 2017

## Fauna potencial para el área de estudio

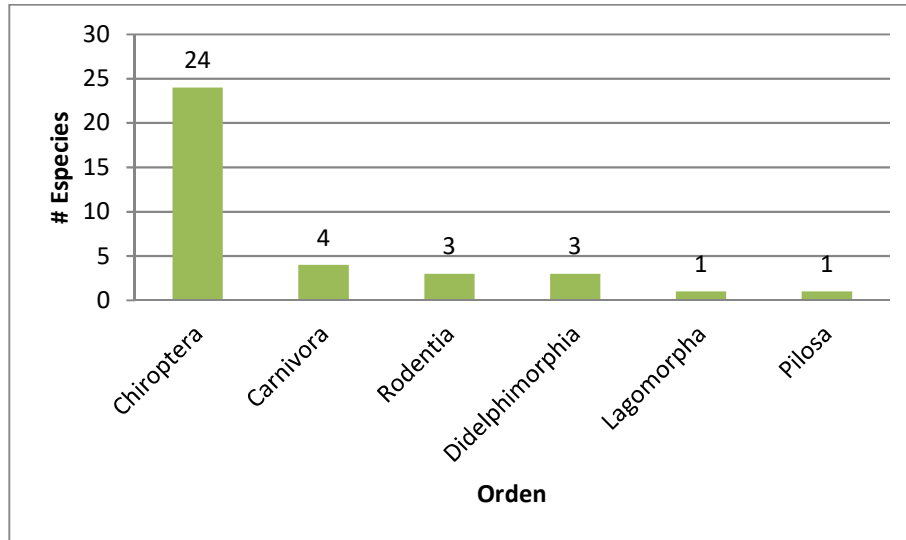
### Composición y riqueza

En el área de estudio de la UF 7 habría 36 especies potenciales de mamíferos repartidos en seis órdenes y 11 familias (Ver Tabla 66). El orden que más especies aportaría es Chiroptera con 24 especies y Carnívora con cuatro (Ver Figura 38). Sin embargo no se conoce mucho sobre el ensamblaje de mamíferos del sector de la UF 7, y los listados que existen de los mamíferos de bosque niebla, complejo de bosques dentro del que se encuentran los relictos de bosque de la UF7, registran una gran cantidad de especies endémicas, pero que en el análisis aquí presentado no se incluyeron, pues la mayoría de estas necesitan de ciertas condiciones ecológicas muy particulares de las cuales no se tiene certeza si las coberturas de la UF7 las pueden ofrecer; no obstante, coinciden los murciélagos como el grupo con más representantes (Amenteras, Cadena, & Moreno, 2007).

La posible presencia de carnívoros como *Leopardus pardalis* en el área de estudio de la UF7 constituye un registro interesante ya que esta especie requiere de ciertas condiciones del hábitat (cobertura vegetal densa, disponibilidad de presas y áreas para establecimiento de rangos de hogar/acción), y además, a pesar de no encontrarse en alguna categoría de amenaza sus poblaciones se han diezmado de manera acelerada debido a la destrucción de su hábitat y a la cacería por retaliación o miedo, siendo importante en términos de conservación. *Leopardus pardalis* podría hacer uso de manera esporádica del área; pues por ejemplo algunos individuos en ocasiones salen de su territorio en búsqueda de alimento, pareja o establecimiento de nuevas áreas, ya que el

tamaño de su rango de hogar puede variar entre 5-90km<sup>2</sup> para machos y 2-70km<sup>2</sup> para hembras, esto cambia dependiendo del estado del hábitat, edad de los individuos y época del año (Payan & Soto, 2012)

Figura 38 Distribución porcentual de los órdenes de mamíferos potenciales del área de estudio de la UF 7 (INGETEC, 2017)



Fuente: INGETEC, 2017

Tabla 66 Mamíferos potenciales del área de estudio de la UF7

Orden	Familia	Especie	UICN	CITES
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	LC	II
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	LC	I
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	LC	-
Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	LC	-
Chiroptera	Molossidae	<i>Eumops glaucinus</i>	LC	-
Chiroptera	Molossidae	<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	LC	-
Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura caudifer</i>	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura cultrata</i>	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura luismanueli</i>	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura peruana</i>	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura bogotensis</i>	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura glauca</i>	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus dorsalis</i>	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus nigellus</i>	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sphaeronycteris toxophyllum</i>	DD	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira bidens</i>	LC	-

Orden	Familia	Especie	UICN	CITES
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira bogotensis</i>	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira erythromos</i>	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira ludovici</i>	LC	-
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	LC	-
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>	LC	-
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis keaysi</i>	LC	-
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	LC	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Chironectes minimus</i>	LC	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i>	LC	-
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	LC	-
Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	LC	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon affinis</i> *	LC	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Chilomys instans</i>	LC	-
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	LC	-

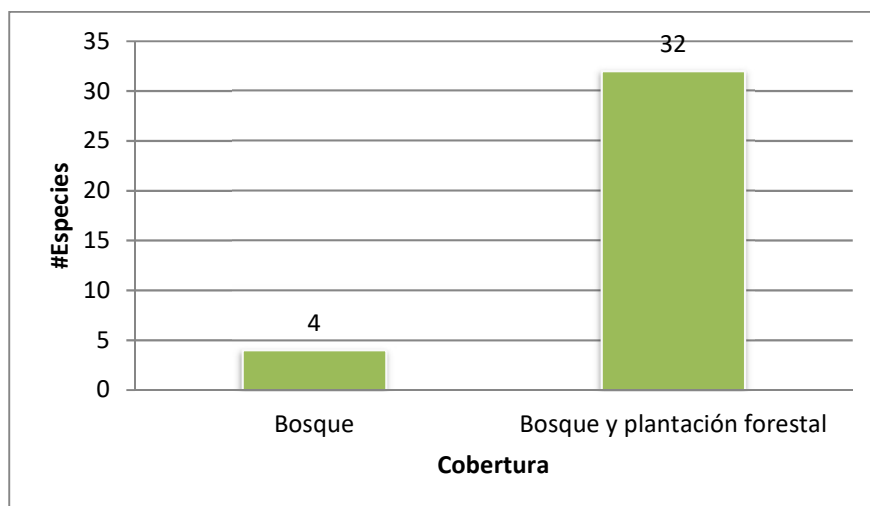
\*Especie endémica  
Información obtenida de: (Solari & al, 2013) (Amenteras, Cadena, & Moreno, 2007)

Fuente: INGETEC, 2017

#### Asociación con coberturas

De las especies potenciales de mamíferos del área de estudio, al igual que los otros grupos de fauna, la cobertura que más especies albergaría sería el bosque, pues los mamíferos es uno de los grupos con más requerimientos en cuanto a la disponibilidad de alimento, nicho, agua, y demás recursos, que el bosque brinda en mayor abundancia y calidad (Crooks & al, 2011). Sin embargo, como se observa en la Figura 39 la mayoría de las especies podrían hacer uso de las dos coberturas, aunque podría presentarse un uso preferencial del bosque por lo anteriormente mencionado.

Figura 39 Riqueza de especies por coberturas de los mamíferos potenciales del área de estudio de la UF 7 (INGETEC, 2017)



Fuente: INGETEC, 2017



### *Especies endémicas y/o en categoría de amenaza*

De las especies de mamíferos potenciales del área de estudio no hay alguna en categoría de amenaza y únicamente una especie es endémica, se trata de *Akodon affinis*, sus poblaciones son estables y se encuentra principalmente en bosques densos con mediana o baja intervención. (Roach, 2016)

### *Uso de la fauna*

A través de entrevistas se registró el uso del oso perezoso (*Choloepus hoffmanni*), que según lo reportado por locales es capturado para ser usado como mascota.

### Fauna atropellada

En el sector no se encontró fauna atropellada durante el trabajo de campo, y mediante las entrevistas tampoco se reportaron casos de atropellamiento, sin embargo, se mencionó la presencia de la Chucha (*Didelphis marsupialis*) cerca de la carretera, caminando de manera paralela sobre el borde del bosque, convirtiéndose en una especie propensa a ser atropellada.

Por otro lado, en cuanto a zonas de paso, no se registró en los dos sitios muestreados un área en particular en donde condiciones especiales indiquen que una especie atraviese la carretera de tan alta actividad. Sin embargo, se debe prestar especial atención al área del bosque de la Reserva de la Sociedad Civil El Soche, pues a pesar de que el área boscosa mejor conservada se encuentre cuesta arriba de la montaña, podrían presentarse casos de atropellamiento en la vía por especies que emigran a causa de, entre otras razones, por sobre carga de animales en ciertos parches del bosque en la parta alta lo que genera movimiento de fauna hacia otras zonas por búsqueda de alimento, pareja, territorio, entre otros.

#### 4.2.2.4 Ecosistemas acuáticos

El tramo de la vía que corresponde a este sector de la Unidad Funcional 7 se encuentra entre los 2355 y 2790 mnsnm aproximadamente, el cual se ubica entre la región sur de la Cuenca del Río Bogotá y la región norte de la Cuenca del Sumapaz.

La región oriental del AID de la UF7, ubicada sobre la sub-cuenca del Muña en la cuenca del río Bogotá, tiene influencia directa del río Bogotá en cercanías con el embalse del Muña. Esta región presenta una pluviosidad promedio de 400-800mm anuales, relieves fuertemente ondulados a escarpados y una temperatura media de 12° a 15°C, con lo cual es usual encontrar vegetación baja y sub xerófitica y los cuerpos de agua corrientes son escasos (CAR, 2006).

La región occidental del AID de la UF7 tiene influencia directa del Río Subia, dentro de la sub-cuenca del Río Panches. Según CAR (2006), y de acuerdo con los análisis fisicoquímicos de calidad del agua, es una de las sub-cuencas del Sumapaz que más contaminación presenta con un alto contenido de coliformes totales y bajo oxígeno disuelto siendo causado por el aporte de aguas residuales de los municipios de Granada, Sylvania Fusagasuga y Pasca principalmente, en donde no se tratan de ninguna manera los vertimientos de aguas residuales que se generan en las cabeceras municipales. La contaminación de los recursos hídricos es causada además por el acceso directo de animales de cría, acumulación de basura en las orillas y el vertimiento de aguas servidas tanto de predios como de explotación agrícola y pecuaria.

A partir del documento de diagnóstico ambiental del municipio de Granada se registró información de parámetros fisicoquímicos y monitoreo de la calidad de las corrientes superficiales de dos puntos específicos; el nacimiento de San Pedro, que abastece el acueducto veredal la 22 y el río Seco, que abastece el acueducto municipal. Los datos arrojaron valores de caudal entre los 0,1 y 0,3l/s para la mayoría de los puntos, con un registro alto de 216,0 l/s correspondiente a la quebrada Río Seco. En general, los valores de hierro total y magnesio se encontraron ligeramente altos con respecto a aguas con buena calidad, lo cual puede repercutir en la alimentación y longevidad de peces y otros organismos que acumulan metales. Por otro lado, los coliformes fecales y totales de todas las muestras evidenciaron la presencia de contaminación por materia orgánica producto de aguas residuales y residuos agrícolas producidos en las zonas altas de captación (Alcaldía de Granada, 2000). Sin

embargo, se tienen contempladas dentro del POMCA de la Cuenca del río Sumapaz las actividades de conservación y restauración del recurso acuático.

El embalse del Muña es una zona de inundación artificial que cumple funciones hidroeléctricas. Sin embargo, este también se establece como un ecosistema acuático lentic, el más grande ubicado anexo al AID de la UF7. El embalse ha sido asociado tradicionalmente con altos niveles de carga orgánica provenientes de las aguas del río Bogotá, lo cual implica altos niveles de contaminación.

Según el POMCA de la cuenca hidrográfica del río Bogotá (2006), a partir de información recolectada en jornadas de campo en el año 2002, se determinó que el valor de ICA (índice de calidad del agua) del embalse y los derivados del Muña es malo en época de verano e invierno, con un valor ICA de entre 35 y 45 en ambas estaciones. Lo anterior implica directamente una dificultad para el establecimiento de las comunidades hidrobiológicas y la vida acuática en general, donde los lugares con valor de ICA menor de 55 suelen ser poco diversos en este tipo de organismos. Por otro lado, según el análisis de oferta y demanda del recurso hídrico por parte de los usuarios de las comunidades aledañas al embalse del Muña, se evidencia escasez alta de agua en periodos secos y lluviosos; esta necesidad de agua por parte de las comunidades deriva en prácticas de captación sobre los cuerpos de agua naturales presentes en la zona, con lo cual puede verse afectada la cantidad y calidad del agua, así como las dinámicas y composición de las comunidades biológicas que allí habitan.

Además de esto, el paisaje propio de la sub cuenca del Muña, inclinado en una condición climática fría, mayormente húmeda en transición a seca determina directamente la diversidad posible de comunidades acuáticas presentes en la zona. Según De la Barra *et al.* (2016) la diversidad de peces y organismos acuáticos disminuye en función del aumento en la altitud, siendo las zonas altas las que suelen tener menor diversidad. Sin embargo, los suelos de esta región presentan generalmente valores de pH ligeramente ácidos, con altos contenidos de carbón orgánico y fósforo, que proporciona nutrientes y recurso alimenticio para los organismos acuáticos y terrestres.

El uso y tipo del suelo, la cobertura vegetal y la morfometría de los cuerpos de agua modulan fuertemente el comportamiento de las corrientes que componen el sistema hídrico de la sub-cuenca del río Sumapaz y sus cuencas aportantes. Para el río Sumapaz la CAR (2012) reportó un total de 33 especies de peces, las cuales están distribuidas en cinco órdenes y 12 familias, siendo Characidae la más relevante. Los individuos de esta familia representan cerca de del 50% de todas las formas dulceacuícolas de Suramérica y juegan un importante papel ecológico, al constituirse como fuente de alimento para aves y peces. De igual forma, se reportó para el río Sumapaz una gran diversidad de carácidos y silúridos en inmediaciones a su desembocadura al río Magdalena, y a una altura de 266 msnm. Por otro lado, las comunidades locales mencionaron la presencia de pataló (*Ichthyoelphas longirostris*), bocachico (*Prochilodus magdalenae*) y moino (*Ieporinus muyscorum*) en la desembocadura del río Sumapaz en el río Magdalena. Por su capacidad de movilidad en los cuerpos de agua, las especies de peces realizan desplazamientos locales entre las cuencas y sub-cuencas de los ríos principales según la oferta alimenticia y demanda de recurso, pudiendo también registrarse eventualmente en las sub-cuencas del río Sumapaz, como lo es el Río Subia.

Entre las especies migratorias se encuentran el bocachico (*Prochilodus magdalenae*) y el capaz (*Pimelodus grosskopfii*). Las especies de ictiofauna amenazadas corresponden a *Ichthyoelphas longirostris*, *Prochilodus magdalenae*, *Microgenys minuta* y *Pimelodus grosskopfii* (CAR, 2012).

Por otro lado, debido a la actividad económica agrícola y ganadera del municipio de Granada, sumado a la interacción entre el clima, la vegetación, el material parental, el relieve y el uso actual del suelo han causado pérdida y transformación de los suelos presentes alrededor de cuerpos de agua como quebradas y arroyos, lo que se refleja en las propiedades químicas de los mismos y en muchos casos en la pérdida de los mismos. Usualmente este tipo de actividades de producción del uso de la tierra, evidencian deterioro en la calidad del agua, en este contexto se observa que los reservorios de agua de consumo que están actualmente sometidos a agricultura intensiva donde se presenta el uso de químicos y herbicidas y de ganadería extensiva, causan la eutrofización y colmatación de estas obras.

#### 4.2.3 Caracterización Socioeconómica

La caracterización se desarrolla a partir de los elementos definidos en la Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura subsector vial y aquellos que por las condiciones del territorio asociado a las obras es necesario caracterizar para la adecuada identificación del impacto socioeconómico. Las fuentes de información secundaria utilizadas corresponden con la base de datos a corte 2017 desarrollada por DNP Departamento Nacional de Planeación en el visor ficha municipal que contienen la información oficial a través de la consolidación de otras fuentes oficiales, planes de desarrollo municipal vigentes y otros documentos municipales con información disponible. Así mismo se incluyen los aspectos relacionados con los escenarios de participación generados en el marco de la elaboración del PAGA de la Unidad Funcional 7, dentro de los aspectos denominados de participación comunitaria.

En consecuencia, el siguiente documento presenta en primera instancia una caracterización del contexto socioeconómico de los municipios donde se encuentra la UF7 Soacha, Sibaté y Granada como unidades territoriales mayores. Posteriormente, se presenta la caracterización del AID, abordando aspectos demográficos de las unidades territoriales menores vinculadas con el AID, el análisis del mercado laboral, y el inventario de las construcciones que se encuentran a lado y lado de las obras proyectadas, así como aquella infraestructura socioeconómica identificada dentro de las obras de tercer carril UF7 proyectadas.

#### 4.2.3.1 Contexto municipal

##### 4.2.3.1.1 *Contexto socioeconómico del Municipio de Granada*

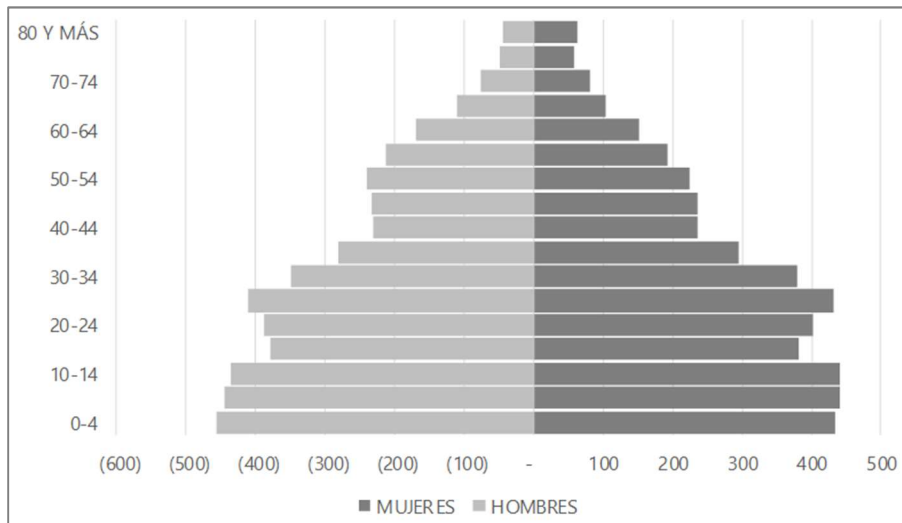
El municipio de Granada posee una población de 9.059 habitantes los cuales se ubican en su mayoría en las áreas rurales (77%). Tiene proporciones similares en la distribución por sexo entre hombres y mujeres y una pirámide que se muestra ancha en la base lo que significa tasas de natalidad crecientes y disminuciones en los rangos de edad de adolescentes y adultos jóvenes hasta los 24 años. La población en edad de trabajar es significativa y muestra disminuciones en los rangos de edad de los adultos mayores.

Tabla 67 Consolidado información demográfica Granada

Total población en el municipio	9.059
Porcentaje población municipal del total departamental	0,3%
Total población en cabeceras	2.128
Total población resto	6.931
Total población hombres	4.548
Total población mujeres	4.511
Población (>15 o < 59 años) - potencialmente activa	5.506
Población (<15 o > 59 años) - población inactiva	3.553

Fuente: Ficha municipal DNP 2017 basada en DANE 2017

Figura 40 Pirámide poblacional proyectada Granada

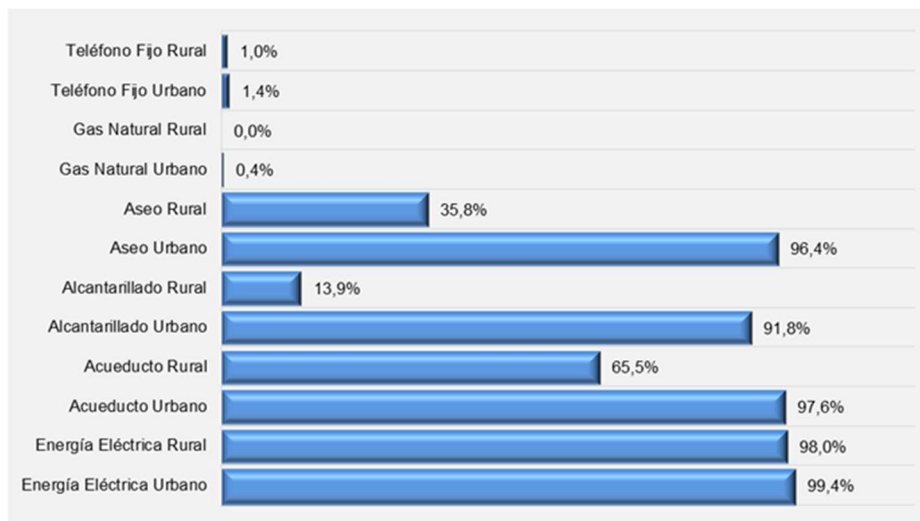


Fuente: Ficha municipal DNP 2017 basada en DANE 2017

Servicios públicos

Al igual que la tendencia nacional, los servicios públicos tienen mayor cobertura en las áreas urbanas con valores cercanos al 100% sin embargo las coberturas a nivel rural muestran para el acueducto una cifra del 65%, 13,9% para el alcantarillado y una recolección de residuos del 35,8%. La energía eléctrica es el servicio de mayor cobertura tanto en lo rural como en lo urbano.

Figura 41 Cobertura de servicios públicos Granada



Fuente: Visor estadístico Gobernación de Cundinamarca 2015

Servicios sociales

Existe una dependencia de prestación de servicios sociales para el municipio de Granada debido a su configuración histórica como lo enuncia el el plan de desarrollo: *“Los factores históricos que han influido en la situación actual del Municipio de Granada, aparte de su cercanía con el Municipio de Soacha es el factor histórico, ya que Granada fue segregado del Municipio de Soacha, por lo que la generación anterior al año 1995 que fue*

nacida en este Municipio y que presentaba vínculos con Granada sigue realizando sus actividades económicas, educativas y culturales allí. Además, en el orden administrativo – Jurídico- Granada depende de Soacha y Fusagasugá”. (PDM 2016-2019)

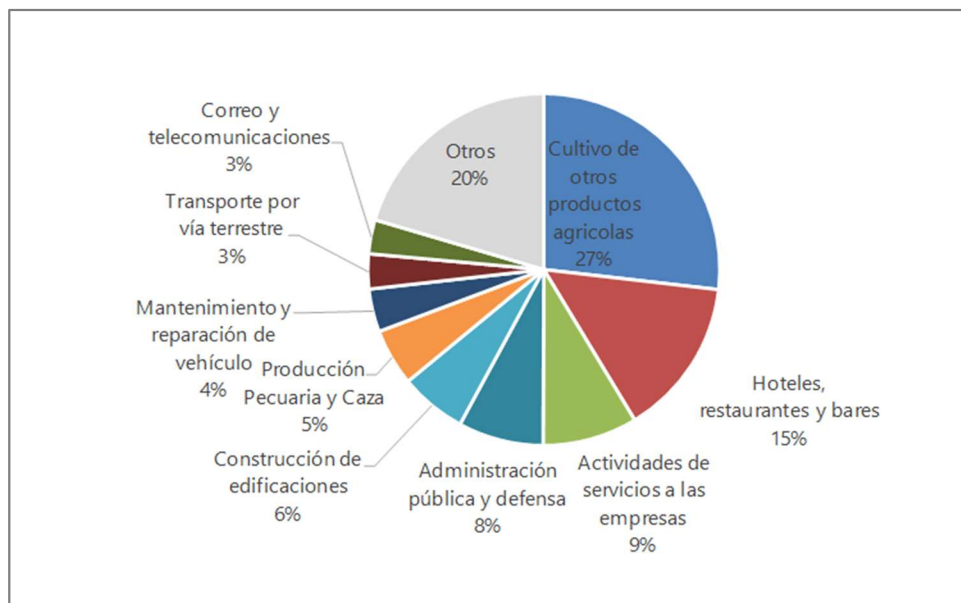
Específicamente para la prestación de los servicios de salud el diagnóstico municipal describe que: A nivel de servicios de salud el municipio solo cuenta con un puesto de salud y con los servicios básicos del primer nivel de atención de procedimientos menores, toma de citologías, vacunación, odontología, medicina general, y toma de muestras de laboratorio. Dado que este prestador se encuentra en la cabecera municipal, implica que la población rural tiene mayores dificultades de acceso al mismo, además los procedimientos y atenciones de mayor complejidad se deben realizar fuera del municipio, ya sean Soacha Bogotá o Fusagasugá, lo que implica un traslado del paciente muchas veces siendo costeado por él mismo y por tanto representando una dificultad de acceso.

En cuanto a la prestación del servicio educativo, la única institución de educación media de Granada que ofrece el sistema educativo tradicional en la modalidad académica clásica, sin ningún tipo de énfasis o especialidad, es la Institución Educativa Gustavo Uribe Ramírez. No existen en el Municipio instituciones de educación superior o educación técnica, situación que dificulta la consolidación de la visión que se tiene del municipio como despensa agropecuaria, ya que los jóvenes se ven en la obligación de desplazarse a otros centros urbanos en la búsqueda de continuar con la educación del nivel superior. (PDM 2016-2019).

Aspectos económicos

En el diagnóstico socioeconómico del plan de desarrollo (PDM 2016-2019) acerca de los aspectos económicos, el sector agropecuario es el primer renglón de la economía del municipio de Granada; el 79.5% de su territorio es rural, su producción se caracteriza por realizarse con técnicas tradicionales, no sostenibles ambientalmente con poca innovación tecnológica, la producción no obedece a un estudio aplicado de mercado. Esta descripción corresponde con los valores agregados municipales en donde los cultivos de otros productos agrícolas ocupan el 27% del valor agregado municipal seguido por el 20% de las otras actividades.

Figura 42 Aporte al valor agregado municipal Granada



Fuente: Ficha municipal DNP 2017

4.2.3.1.2 Contexto socioeconómico del Municipio de Soacha

De acuerdo con las proyecciones del DANE, a 2017 en el municipio de Soacha habitan 533.718 personas, de las cuales 263.515 son hombres (49.37%) y 270.203 son mujeres (50.62%). En la cabecera residen 527.644 personas (98.86%) y en el resto o área rural 6.074 personas (1.14%). La pirámide poblacional correspondiente a este municipio presenta una forma de campana o estancada, la cual se caracteriza por una disminución de la tasa de natalidad, base estrecha entre los rangos de edad de 0-4 años y 10-14 años (144.686 habitantes equivalentes al 27% del total de la población) acorde a las tendencias nacionales de desestimulo de la fecundidad.

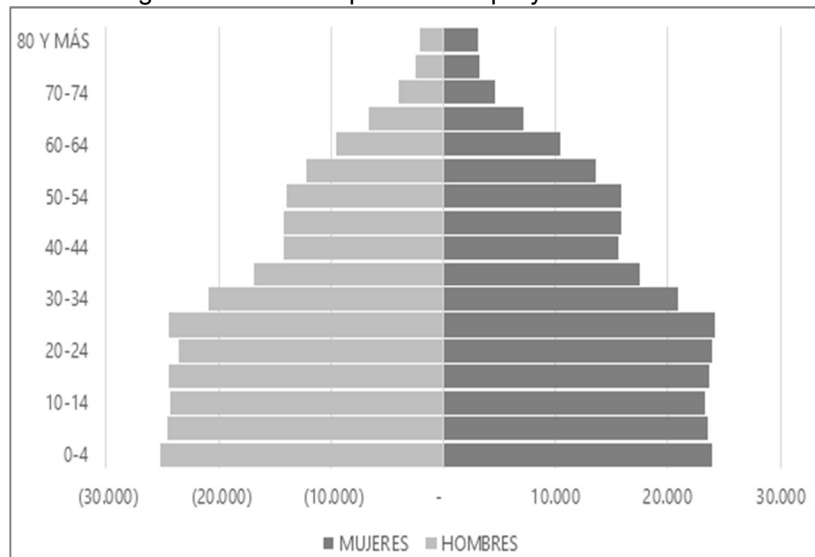
*“Actualmente Soacha es el municipio con mayor población en Cundinamarca, el primer centro industrial del departamento y el de mayor tasa de crecimiento poblacional de Colombia, alcanzando índices del 22,3%, cifra que rebasa cualquier tasa de crecimiento en el mundo” (Lozada Isaza, 2000).*

Tabla 68 Consolidado municipal Soacha

Total población en el municipio	533.718
Porcentaje población municipal del total departamental	19,3%
Total población en cabeceras	527.644
Total población resto	6.074
Total población hombres	270.203
Total población mujeres	263.515
Población (>15 o < 59 años) - potencialmente activa	335.930
Población (<15 o > 59 años) - población inactiva	197.788

Fuente: Ficha municipal DNP 2017 basada en DANE 2017

Figura 43 Pirámide poblacional proyectada Soacha



Fuente: Ficha municipal DNP2017 basada en DANE 2017

La principal consecuencia de los cambios en los componentes de la dinámica demográfica, es el cambio en la estructura por edad de la población. Debido al descenso sostenido de la fecundidad se dan generaciones cada vez menos numerosas de personas, y este cambio se va transmitiendo como oleadas a medida que esas generaciones avanzan en su curso vital. De igual manera se destaca el estrechamiento de la base de la pirámide,

que involucra a los grupos de 0 a 4 años hasta el de 20 a 24 años, el abultamiento de la población en edades activas y también el mayor envejecimiento de la población femenina frente a la masculina. Al respecto, las tendencias nacionales identificadas en la Encuesta Nacional de Demografía y Salud ENDS 2015 resalta que: *“la reducción de la fecundidad es quizás el cambio más importante en el contexto de la transición demográfica que ha vivido el país, no solo por sus consecuencias sobre el crecimiento, sino también y, principalmente, por su incidencia en la transformación de la estructura por edad de la población”*. En Colombia el número de hijos por mujer ha caído de 2.5 a finales de los ochenta a 1.8 recientemente; así mismo, el tamaño promedio del hogar pasó de 4.6 a 3.5 integrantes entre 1990 y 2015”. (Ministerio de Salud, 2015)

Dentro de los indicadores a destacar en los aspectos espaciales se encuentran las coberturas de servicios públicos y de servicios educativos y de salud obtenidos del Plan de Desarrollo 2016 - 2019 *“Juntos Formando Ciudad”*.

### Servicios públicos

Con respecto al acueducto, las empresas encargadas de proporcionar el servicio son la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Santa Ana, Empresa de Acueducto y Alcantarillado el Rincón EMAR, Acueducto AAA SA ESP, Asociación de Afiliados acueducto regional Veredas y Asociación de suscriptores del Servicio de Acueducto de Chacua, completando un porcentaje del 83.65% de cobertura. La prestación del servicio de alcantarillado del municipio de Soacha es complejo, ya que no es un solo administrador sino que existen cuatro empresas diferentes y un sector del 31.2% que es responsabilidad del municipio sin generar recaudo del servicio. La cobertura del servicio del sistema de alcantarillado tipo combinado es de 83.6% del casco urbano, y en la zona rural la mayoría de las viviendas realizan tratamientos a sus aguas negras haciendo uso de pozos sépticos, con excepción de la vereda El Charquito, la cual presenta dos descartas: una en la quebrada la Paloma fuente del río Bogotá y la otra directamente sobre el Río Bogotá. Plan de Desarrollo 2016 - 2019 *“Juntos Formando Ciudad”*.

### Servicios sociales

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal de Soacha 2016-2019 el número total de alumnos matriculados por edad en Soacha en 2015 es de 100.634 y el total de población de 5 a 16 años según el DANE es de 113.269 quedando un total de 12.635 niños, niñas y adolescentes por fuera del sistema educativo. La cobertura bruta y la tasa neta para este municipio corresponden para el 2015 a 95.29 y 88.72% respectivamente. En consecuencia, el anterior panorama ratifica que los niveles educativos de la población de Soacha, tanto la que asiste actualmente a alguna institución educativa como la población que no asiste, es bastante bajo, sobre todo en los niveles de especializaciones, maestrías y doctorados, por lo tanto, la gran mayoría limita sus estudios exclusivamente al bachillerato. En lo referente a la tasa de repitencia y deserción, el municipio de Soacha evidencia una marcada reducción del indicador para el 2014 en comparación con los 4 años anteriores presentando una tasa de repitencia de 3.83% y de deserción de 1.48%. Plan de Desarrollo 2016 - 2019 *“Juntos Formando Ciudad”*.

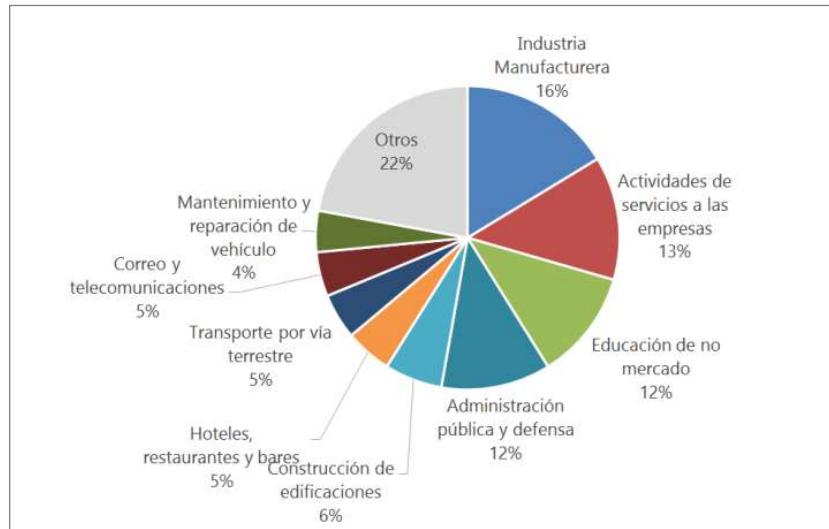
En la actualidad el municipio de Soacha no se encuentra certificado para la prestación de servicios de salud, por lo cual el municipio no tiene la competencia para asumir la prestación de este servicio. De acuerdo con los resultados de la encuesta Multipropósito 2014-2015, el 54.6% de la población se encuentra afiliada al régimen contributivo, el 43.8% se encuentra afiliado al régimen subsidiado, el 1.3% se encuentra afiliado al régimen especial, y finalmente, el 0.3% aseguro no saber. El perfil de morbilidad en el municipio muestra que las tres primeras causas de muerte son enfermedades cardiovasculares, lesiones de causa externa y neoplásicas como cáncer de cérvix uterino, próstata y leucemias. Por otro lado, las tres principales causas de morbilidad por hospitalización en Soacha son la hipertensión esencial, la insuficiencia cardiaca congestiva y el infarto agudo de miocardio. Plan de Desarrollo 2016 - 2019 *“Juntos Formando Ciudad”*.

El uso del suelo urbano se caracteriza por el desorden físico en presencia de acelerada urbanización ilegal y disfuncionalidad en la ciudad y es considerado como: *Uno de los municipios colombianos que presenta un mayor desorden físico espacial y ambiental. Uno de los problemas es el asentamiento de barrios subnormales en las zonas de riesgo debido a la confusión existente entre áreas industriales y residenciales. Hay de hecho un uso mixto del territorio urbano, donde convergen industria, comercio, educación y habitación.* (POT SOACHA, 2011).

Aspectos económicos

Desde el punto de vista económico, la actividad que mayor aporte hace a la economía municipal es la industria manufacturera (16%), seguida por las actividades de servicios a las empresas, con un 13%. Tal y como se puede evidenciar en la figura siguiente, estas actividades si bien son las de mayor relevancia, no soportan todo el peso de la economía municipal, ya que hay el porcentaje restante (cerca del 70%) se distribuye en un variado número de actividades que dan cuenta de un desarrollo económico territorial altamente diversificado, que disminuye los riesgos en los que por ejemplo tienen que afrontar otras localidades con economías especializadas altamente dependientes y vulnerables a los cambios de los sectores respectivos.

Figura 44 Aporte al valor agregado municipal Soacha



Fuente: Ficha municipal DNP 2017

**4.2.3.1.3 Contexto socioeconómico del Municipio de Sibaté**

De acuerdo con las proyecciones del DANE, a 2017 en el municipio de Sibaté habitan 39.817 personas, de las cuales 20.000 son hombres (50.23%) y 19.817 son mujeres (49.77%).

De acuerdo con las proyecciones del DANE para 2017, en la cabecera residen 26.877 personas (67,5%) y en el resto o área rural 12.940 personas (32,5%).

Tabla 69 Consolidado municipal Sibaté

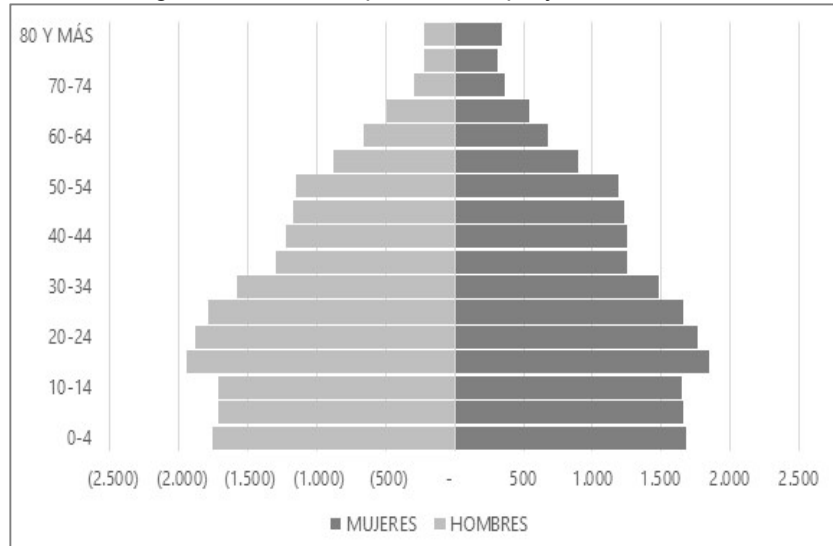
Total población en el municipio	39.817
Porcentaje población municipal del total departamental	1,4%
Total población en cabeceras	26.877
Total población resto	12.940
Total población hombres	19.817
Total población mujeres	20.000
Población (>15 o < 59 años) - potencialmente activa	25.502
Población (<15 o > 59 años) - población inactiva	14.315

Fuente: Ficha municipal DNP 2017 basada en DANE 2017



La pirámide poblacional correspondiente a este municipio presenta una forma regresiva, la cual se caracteriza por presentar una base más estrecha que los escalones centrales. Este trazo destaca, en primera medida, un descenso de la natalidad en los últimos años y por otro lado, un previsible envejecimiento de la población.

Figura 45 Pirámide poblacional proyectada Sibaté



Fuente: Ficha municipal DNP 2017 basada en DANE 2017

Dentro de los indicadores a destacar en los aspectos espaciales se encuentran las coberturas de servicios públicos y de servicios educativos y de salud obtenidos del Plan de Desarrollo 2016 - 2019 “*Motivos para creer y avanzar*”.

### Servicios públicos

Con respecto al acueducto, de acuerdo con el Plan Departamental de agua Cundinamarca el municipio de Sibaté cuenta con una cobertura en la cabecera de 99.8%, en el centro poblado de 94.2% y en la zona rural dispersa de 84.5%. En relación a la calidad medida por el nivel del Índice de Riesgo de Calidad del Agua IRCA, el cual clasifica la calidad en riesgo Bajo, Medio, Alto o sin riesgo, el municipio de Sibaté presenta cifras favorables ya no presenta riesgo alguno ante su excelente calidad de agua.

En cuanto al servicio de alcantarillado, el municipio de Sibaté cuenta con un sistema de alcantarillado convencional de tipo combinado construido en su mayoría de concreto, gres y novafort PVC, posee una longitud de 42.782.27 metros y una cobertura del 97%. Cuenta con 13 colectores que evacuan las aguas residuales y pluviales al punto final de vertimiento de la fuente receptora en el Río Muña sin ningún tipo de tratamiento de aguas residuales. Se encuentra conformado por 7 sub cuencas que descargan al interceptor sanitario de Sibaté, construido entre el año 2002 y 2003. Plan de Desarrollo 2016 - 2019 “*Motivos para creer y avanzar*”.

### Servicios sociales

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal de Sibaté 2008-2011, el cual se basa en las cifras del SISBEN en 2007 la población en edad escolar –PEE- (4ª 17 años) del municipio de Sibaté ascendía a 8.722 niños, niñas y jóvenes. Sibaté cuenta con 75 establecimientos educativos entre oficiales y privados de los cuales 29 son para preescolar, 35 para primaria y 11 para secundaria. Entre 2006 y 2007 la matrícula total del municipio aumento de 7.775 estudiantes matriculados a 7.807, de los cuales 5.676 se matricularon en instituciones oficiales y 2.131 en instituciones privadas.

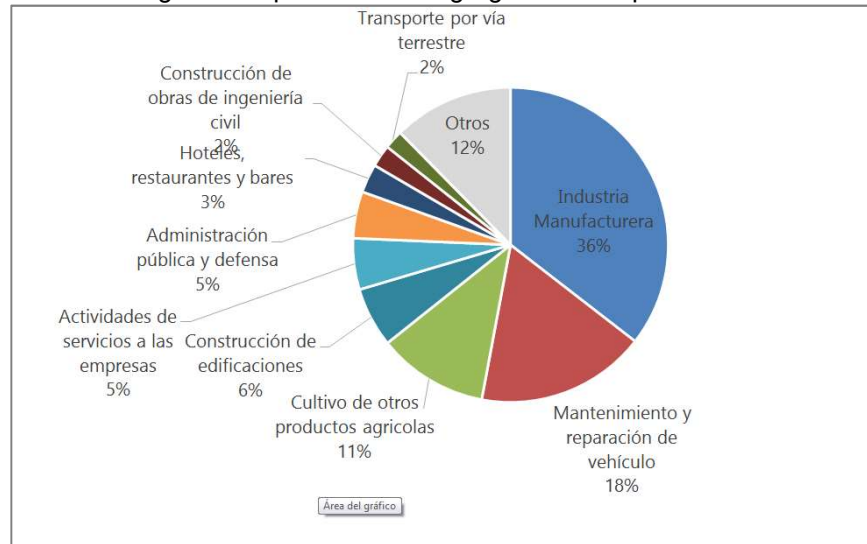
En cuanto al servicio de salud, de acuerdo con el Plan territorial de Salud 2012-2015, el 58.6% de la población se encuentra afiliada al régimen subsidiado, mientras que el 41.4% al régimen contributivo. Para la prestación de los

servicios de salud el municipio cuenta con un Centro de Salud ubicado en el casco urbano central y un Puesto de Salud en el barrio Pablo Neruda, ambos han venido dependiendo de la ESE Hospital Mario Gaitán Yanguas, que a su vez es del orden departamental.

Aspectos económicos

La principal apuesta económica de Sibaté está enfocada hacia la industria manufacturera. De acuerdo con cifras del DNP, esta actividad es responsable del 36% del valor agregado generado en el municipio, seguido del mantenimiento y reparación de vehículos y las actividades agrícolas, cada uno con una participación del 18% y 11% respectivamente, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura

**Figura 46 Aporte al valor agregado municipal Sibaté**



Fuente: Ficha municipal DNP 2017

**4.2.3.2 Área de Influencia Directa**

**4.2.3.2.1 Aspectos demográficos de las unidades territoriales vinculadas al AID**

Tomando como referencia las proyecciones de población presentadas por el DANE, para el año 2017, en las unidades territoriales del AID de la unidad Funcional 7 se estima que habitan 9.014 personas distribuidas de la siguiente manera:

**Tabla 70 Consolidado de habitantes en el AID de la Unidad Funcional 7**

Municipio	Población estimada de las unidades territoriales menores	Observaciones
Sibaté	2.364	Calculadas con la sección rural DANE a 2005 y proyectada a 2017
Soacha	391	
Granada	6.259	
Total	9.014	

Fuente: Proyecciones de población DANE a 2017, Cálculos estimados por Ingetec.

La característica principal de estas poblaciones es que residen en áreas rurales dispersas de los municipios de Soacha, Sibaté y Granada y que en sus áreas no se han conformado centros poblados.

#### 4.2.3.2.2 Mercado laboral AID

La caracterización del mercado laboral se realiza a partir del análisis de los resultados del trabajo de recopilación de información primaria, el cual consistió en la aplicación de una encuesta a una muestra de 30 personas residentes en las unidades territoriales de la Unidad Funcional 7, (Ver Anexo C2). La selección de las 30 encuestas está relacionada con la teoría del límite central, cuyo enfoque permite usar estadísticas de muestras para hacer inferencias con respecto a los parámetros de la población sin conocer la forma de la distribución de frecuencias.

El instrumento diseñado, incluye preguntas sobre variables que permiten determinar las actividades realizadas por los encuestados en la semana anterior, el sector en el que se encuentran laborando, la edad y el estrato socioeconómico, el grado de escolaridad, y el lugar de residencia, las cuales en conjunto son utilizadas a nivel nacional para describir la dinámica del mercado laboral. Adicionalmente, se realizó el proceso de indagar sobre los distintos indicadores de empleo en las unidades de servicio público de empleo sin embargo en las unidades territoriales municipales no se identificaron este tipo de servicios.

En consecuencia, los resultados evidenciaron que el 70% de los encuestados pertenecen a la Población Económicamente Activa (PEA)<sup>2</sup> y el 30% a la Población económicamente Inactiva (PEI)<sup>3</sup>. Así mismo, la tasa de desocupación es del orden del 20% y la de ocupación del 50%, hecho que es sustancialmente diferente a la tendencia reportada por la GEIH<sup>4</sup> del DANE, en la que para el primer trimestre del 2017 la tasa de desocupación fue del 9,7%.

Tabla 71 UF 7: Tipo de Población

Población en Desocupación (PEAD)	Población Ocupada (PEAO)	Población Económicamente Activa (PEI)	Total general
6	15	9	30
20%	50%	30%	100%

Fuente: Ingetec (2017) Encuesta de caracterización del mercado laboral UF 7

La población encuestada es de alguna manera joven. Tal y como se puede apreciar en la tabla siguiente, si se tiene en cuenta la distribución por grupos etarios, el 100% es menor de 50 años, de los cuales más de tres cuartas partes (76,7%) es menor de 40 años.

Tabla 72 UF 7: Tipo de Población por grupos etarios

Rango de Edad	PEAD	PEAO	PEI	Total general	Porcentaje
18 – 20	-	2	-	2	6,67%
21 – 25	3	2	-	5	16,67%
25 – 30	-	1	4	5	16,67%
31 – 35	1	1	1	3	10,00%
36 – 40	1	6	1	8	26,67%

<sup>2</sup> La Población Económicamente Activa (PEA), según el DANE También se le llama fuerza laboral y está conformada por las personas en edad de trabajar que trabajan o están buscando empleo.

<sup>3</sup> La Población Económicamente Inactiva (PEI) Comprende a todas las personas en edad de trabajar que en la semana de referencia no participan en la producción de bienes y servicios porque no necesitan, no pueden o no están interesadas en tener actividad remunerada. A este grupo pertenecen estudiantes, amas de casa, pensionados, jubilados, rentistas, inválidos (incapacitados permanentemente para trabajar), personas que no les llama la atención o creen que no vale la pena trabajar.

<sup>4</sup> Gran Encuesta Integrada de Hogares.

Rango de Edad	PEAD	PEAO	PEI	Total general	Porcentaje
41 – 45	-	1	2	3	10,00%
45 – 50	1	2	1	4	13,33%
Total general	6	15	9	30	100%

Fuente: Ingetec (2017) Encuesta de caracterización del mercado laboral UF 7

De otra parte, la población encuentra en el sector del comercio y servicios mayores posibilidades para hacerse a un empleo. De acuerdo con la información consignada en el siguiente cuadro, EL 60% dijo mantener un vínculo laboral con este sector, y el 40% con otros sectores, más puntualmente en el jornaleo agropecuario, y el rebusque en general. Esto guarda una estrecha relación con las características del contexto socioeconómico de esta unidad funcional, en las que predomina una economía relacionada con la producción agropecuaria en las veredas pertenecientes al municipio de Granada.

UF 7: Ocupación por sector económico de la Población Ocupada (PEAO)

Sector	Comercio	Otro	Servicios	Total General
Total general	4	6	5	15
Porcentaje	26,7%	40,0%	33,3%	100%

Fuente: Ingetec (2017) Encuesta de caracterización del mercado laboral UF 7

Esto también puede estar explicando la elevada tasa de desempleo (20%) pues una condición propia de los trabajos del sector agropecuario es su temporalidad cuyos picos se presentan de acuerdo con las labores culturales de los cultivos de actividades de cosecha, y poscosecha, lo que tiene efectos directos sobre el tipo de contratación.

De otra parte, fue concluyente que hay un grado relativamente medio de cualificación de la fuerza laboral que se encuentra en condición de ocupada. Mientras que el 73% de los encuestados han terminado estudios de secundaria, tan solo el 13% han logrado culminar estudios superiores, y un porcentaje igual apenas ha cursado estudios de primaria. Si bien, y como se mencionó anteriormente la mayoría de las fuentes de trabajo provienen de actividades que no requieren mano de obra calificada, fue claro que para quienes tienen menor escolaridad es más difícil hacerse a un empleo, pues el 66% de los desocupados apenas han cursado estudios primarios.

Tabla 73 UF 7: Ocupación por sector económico de la Población Ocupada (PEAO)

Rango de edad	Primaria	Secundaria	Universitaria	Total general
Total general	2	11	2	15
Porcentaje	13%	73%	13%	100%

Fuente: Ingetec (2017) Encuesta de caracterización del mercado laboral UF 7

Por último, las personas que laboran en el AID corresponden a una población con un nivel medio bajo de ingresos. De los 30 encuestados, 60% pertenecen al estrato dos, y 40% al estrato tres. Igualmente, dentro de los ocupados esta proporción fue de 47% y 53% respectivamente, tal y como se puede apreciar en la tabla siguiente.

Tabla 74 UF 7: Estrato socioeconómico población encuestada

Estrato	Población ocupada		Población Total	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
E2	7	46,7%	18	60,0%
E3	8	53,3%	12	40,0%
Total general	15	100%	30	100%

Fuente: Ingetec (2017) Encuesta de caracterización del mercado laboral UF 7

#### 4.2.3.2.3 Participación comunitaria-conflictos con comunidades

Para la elaboración de este estudio, se desarrolló un recorrido por el AID definida, la cual corresponde a la huella de las obras a realizar, teniendo en cuenta que el área se encuentra inmersa dentro de una división político administrativa, así mismo a través de cartografía oficial se identificaron los municipios y veredas, vinculadas. Como primer análisis, se lista la división política administrativa general de los municipios como unidades territoriales mayores vinculada de acuerdo con los planes de ordenamiento territorial.

El municipio de Soacha en su área rural para la Unidad Funcional 7 corresponde con la vereda Alto de La Cruz. Por su parte el municipio de Sibaté de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial corresponde con la vereda La Unión. Entre los municipios de Soacha y Sibaté existe un área industrial consolidada y representada en ASOMUÑA, que es una agremiación sin ánimo de lucro que representa a los empresarios de la región industrial de Sibaté, Soacha y Sur de Bogotá, creada para satisfacer sus intereses colectivos y tiene una existencia de 30 años. A continuación, se relacionan las organizaciones existentes en cabeza principalmente de las Juntas de Acción Comunal (JAC).

Tabla 75 Organizaciones existentes en la Unidad Funcional 7

Municipios	Veredas	Representante	Contacto	Cargo
Soacha	Alto de la Cruz	Licerio Quiroga Muñoz	3002585563	Presidente JAC
Sibaté	La Unión	Edgar Moreno Peña	3112397309	Presidente JAC
Granada	El Ramal	Olga Lucia Mora Mora	3143592258-3134161564	Presidente JAC
	San José	Blanca Nubia Tautiva	3132802789-3212168033	Presidente JAC
	Playita	Luis Hernando Tequia	3132585819	Presidente JAC
	Santa Fe	Luz Aida Niampira	3108895943-3132463177	Presidente JAC
	San Jose Bajo	SIN	SIN	SIN
	La Veintidos	Jenny del Pilar Gomez	3102808590-3118885582	Presidente JAC
	Carrizal	Urbano Cangrejo	3124211492	Presidente JAC
	El Hoyo	SIN	SIN	SIN
	Sabaneta	Maria Lourdes Rivera	3123651783-3142190221	Presidente JAC
Soacha-Sibaté	----	ASOMUÑA- Walter Ocampo Gutiérrez -	(571) 719 8878 - 719 8849	Director Ejecutivo

Fuente: Recopilación INGETEC 2017

#### 4.2.3.2.4 Infraestructura aledaña Unidad Funcional 7

En la Unidad Funcional 7 han sido identificadas 148 infraestructuras aledañas a la zona donde se realizarán las obras, sobre las cuales no se realizarán intervenciones directas por la ejecución de las actividades contempladas en el Contrato. El 87 % de las infraestructuras están ubicadas en el municipio de Granada. Por tipo, el mayor porcentaje corresponde a viviendas (61%) seguido de vivienda con negocio (19%). En el caso del municipio de Sibaté corresponde en menor medida a dos viviendas una de ellas con negocio. También han sido identificados los puentes peatonales existentes y su ubicación como se evidencia en las siguientes tablas.

Tabla 76 Infraestructura identificada aledaña a la obra

Tipo/Municipio	Granada	Sibaté	Soacha	Total general	Porcentaje
Bodega	1			1	1%

Tipo/Municipio	Granada	Sibaté	Soacha	Total general	Porcentaje
Caseta y/o kioskos	2			2	1%
Centro comercial	1			1	1%
Estación de servicio	4			4	3%
Hoteles	2			2	1%
Infraestructura varia no especificada	8		2	10	7%
Local comercial	11		1	12	8%
Vivienda	74	1	14	89	60%
Vivienda con negocio	25	1	1	27	18%
Total general	128	2	18	148	100%
<b>Porcentaje</b>	<b>87%</b>	<b>1%</b>	<b>12%</b>	<b>100%</b>	

Fuente: campo INGETEC 2017.

Tabla 77 Puentes peatonales existentes

Puentes peatonales	Localización Abscisas (PR)
Acceso principal Granada	PR 96+0900
Acceso Vereda Santa Lucia	PR 98+0080
Sabaneta	PR 103+0720
Alto de la Cruz	PR 107+0020

Fuente: Consorcio Ruta 40. Año 2017.

En el Anexo C2 se encuentra la base de datos de la infraestructura aledaña identificada así como su respectivo registro fotográfico; en el plano G-SOC-UF7-XXXXX-A-PDE-INGET-07608-A0 se identifica la infraestructura aledaña.

#### 4.2.3.2.5 Aspectos de ordenamiento territorial

En lo relacionado con el ordenamiento territorial del área de la UF7 corresponde al análisis desde el ámbito municipal en el cual se observa que para el caso de Sibaté el proyecto se localiza en suelos de uso industrial y rural en el sector específico de la vereda la Unión, sin embargo, para el caso de Sibaté no se identifican infraestructuras industriales o comerciales o de viviendas en el área de paso de la Unidad Funcional 7. Por su parte el área que cruza con la UF7 está asociada al uso agrícola sostenible. En el caso del municipio de Granada de acuerdo con el uso del suelo definido en el EOT, el paso de la Unidad Funcional 7, se encuentra mayormente en áreas de suelo de uso agropecuario tradicional, uso agropecuario semimecanizado y agrario intensivo; en una menor proporción se encuentra en zona de parque ecoturístico, agroindustrial y de amortiguamiento.

Ahora bien, teniendo en cuenta que la UF7 tiene obras de ampliación a tercer carril en ambos sentidos, construcción de obras complementarias y construcción de puentes peatonales nuevos, se identificó el uso actual a partir de las coberturas existentes obteniendo como resultado que el área de intervención definida, se encuentra en un 40% en áreas ya intervenidas a través de red vial y sus terrenos asociados, 11% de plantación forestal y pastos (12%) que permiten corroborar áreas asociadas a actividades agrícolas y ganaderas.

Tabla 78 Coberturas UF7

Cobertura	Área (Ha)	Porcentaje
Bosque Fragmentado	8.36	10.2%
Canales	0.10	0.1%
Mosaico de cultivos	0.92	1.1%
Mosaico de pastos y cultivos	2.77	3.4%
Otros cultivos transitorios	0.34	0.4%

Cobertura	Área (Ha)	Porcentaje
Pastos arbolados	3.74	4.6%
Pastos enmalezados	1.09	1.3%
Pastos limpios	5.61	6.9%
Plantación forestal	9.30	11.4%
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	33.14	40.5%
Tejido urbano discontinuo	4.01	4.9%
Tierras desnudas y degradadas	2.94	3.6%
Vegetación secundaria o en transición	1.42	1.7%
Zonas Verdes	8.14	9.9%
<b>Total general</b>	<b>81.86</b>	<b>100%</b>

Fuente: Análisis INGETEC 2017.

#### 4.2.3.2.6 Infraestructura afectada por las obras

Se identifica infraestructura ubicada dentro del polígono de obras del proyecto de la UF7, siendo mayormente viviendas y viviendas con negocio como se evidencia en la Tabla 79; las 19 infraestructuras se ubican en 18 predios.

Tabla 79 Infraestructura afectada

Infraestructura/Municipio	Granada	Soacha	Total general
Vivienda	2		2
Bodega	1		1
Estructura educativa	1		1
Local comercial	1		1
Vivienda	3	3	6
Vivienda con negocio	8		8
<b>Total, general</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>19</b>

Fuente: campo INGETEC 2017.

## 5 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

## 5.1 ESCENARIO SIN PROYECTO

A partir de la línea base física, biótica y social de la Unidad Funcional 7, se identifican los impactos ambientales que se pueden presentar bajo un escenario sin proyecto, así como los impactos acumulativos presentes.

Los impactos acumulativos del escenario sin proyecto se desarrollaron siguiendo el marco conceptual del MADS (2015), que define a los impactos acumulativos como el “efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente. Su temporalidad se ve reflejada en acciones pasadas, presentes y futuras. Los impactos acumulativos se limitan a aquellos impactos que suelen considerarse importantes conforme a criterios científicos.”

### 5.1.1 Componente Físico

En la siguiente tabla se relaciona los impactos ambientales identificados del componente físico para las obras proyectadas de la Unidad Funcional 7, a continuación, se identifican los impactos ambientales que se pueden presentar bajo un escenario sin proyecto, así como los impactos acumulativos presentes.

Componente	Impacto	Impacto acumulativo
Suelo	<p><u>Conflictos de uso del suelo</u></p> <p>Para el municipio de Sibaté, se toma como referencia el Acuerdo 11 de 2016, por medio del cual se modifica, ajusta y complementa el PBOT del municipio (Municipio de Sibaté, 2016), y se identifican áreas con usos en actividades ganaderas extensivas y de conservación; áreas forestales protectoras productras con usos actualmente en ganadería extensiva y sistemas forestales productoes y áreas de protección histórico cultural, donde actualmente se presentan usos ganaderos.</p> <p>En cuanto al municipio de Soacha, se revisó la información contenida en el Acuerdo 046 de 2000, por medio del cual se adopta el POT del Municipio (Municipio de Soacha, 2000), y donde se identifica el Artículo 12 Sección 2. “Clasificación del Suelo en el Municipio de Soacha”. En este, se puede determinar que el área de influencia, coincide principalmente con las zonas bajo las categorías definidas allí como Distrito de Manejo Inegradado, en donde actualmente se presentan usos pecuarios (ganaderia extensiva), forestales (produccion) y de conservación (en recuperación y áreas sin uso agropecuario).</p> <p>Para el municipio de Granada, según el Acuerdo 007 de 2011, por el cual se modifica el EOT del municipio (Municipio de Granada, 2011), se identificaron:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Areas de producción agropecuaria tradicional, con usos actuales que son ganaderos, forestades de producción y conservacionistas.</li> <li>- Areas de producción agropecuaria semimecanizada, cuyos usos actuales son principalmente de ganadería extensiva y consercación.</li> </ul>	<p>La degradación del suelo y del ecosistema es un impacto asociado al cambio de uso que se presenta principalmente por la construcción de obras y el desarrollo de actividades agrícolas, ganaderas e industriales.</p>



Componente	Impacto	Impacto acumulativo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- área de microcuenca de manejo integrado, cuyos usos actuales son ganaderos y conservacionistas (sistemas forestales protectores).</li> <li>- Areas de producción agraria intensiva, con usos actuales que son agrícolas, ganaderos, forestales y conservacionistas.</li> </ul>	
Geomorfológico	<p><u>Generación de procesos erosivos</u></p> <p>El AID del municipio de Granada se caracteriza por tener en algunas zonas ondulaciones y otras zonas planas. Las geoformas dominantes en el municipio son las laderas que son terrenos inclinados, se encuentran en un sector de la cordillera oriental y laderas con influencia coluvial que corresponde a un sector de la cordillera oriental desarrollado por procesos y formas heterogéneas que dio lugar a relieves complejos.</p> <p>En la zona de influencia del municipio de Sibaté se distinguen seis macrorrelieves de la siguiente manera: montañoso estructural, montañoso denudativo, mixto denudacional estructural, laderas coluviales, altiplano y valles aluviales intramontañosos.</p> <p>El municipio de Soacha está situado sobre una estructura geológica sedimentaria de rocas plegadas que afloran por toda su parte media y alta, y depósitos lacustres fluviales y coluviales que forman su parte plana</p>	No identifica impacto acumulativo
Agua	<p><u>Afectación a la calidad del agua de cuerpos superficiales y cambios en la dinámica hidráulica del agua superficial</u></p> <p>Para la unidad funcional 7, los cuerpos de agua superficiales identificados en el AID del proyecto son el Río Subia y la Quebrada Sabaneta.</p> <p>Actualmente el Río Subia en los puntos de monitoreo medidos dentro del área de influencia del proyecto, presentan una concentración dentro de valores normales para DBO, DQO y OD. Por el contrario, la Q. Sabaneta, presenta altas concentraciones de DBO, DQO, y bajos valores para oxígeno disuelto; reflejando esto una importante incidencia de cargas orgánicas e inorgánicas, posiblemente por vertimientos directos de aguas residuales de tipo doméstico.</p> <p>La concentración de sólidos suspendidos totales tanto para el Río Subia como en la Q. Sabaneta, presenta un valor promedio de 6 mg/l, exceptuando en el punto aguas abajo medido en la Q. Sabaneta donde se prestó un valor de 16 mg/l.</p> <p>En los puntos evaluados sobre el Río Subia, se presentan contaminación por Coliformes fecales y</p>	Los impactos acumulativos se asocian con el uso del recurso hídrico que incide en la expansión de las actividades agrícolas afectando la calidad de las aguas superficiales por alteración de las características físico químicas y bacteriológicas, reflejado esto en los niveles de contaminación en el Río Subia y la Q. Sabaneta.

Componente	Impacto	Impacto acumulativo
	<p>totales, los valores reportados superan los 1610 NMP / 100 mL; este valor sobrepasa el límite admisible de acuerdo a decreto 1076 de 2015 para los diferentes usos de agua. En la Q. Sabaneta se evidencia presencia de coliformes fecales y totales, en concentraciones entre 100 NMP / 100 mL y 630 NMP / 100 mL.</p> <p>En general, el Río Subia y la Q. Sabaneta, actualmente se encuentran afectados por contaminación orgánica, posiblemente por la incidencia de actividades agrícolas y actividades domésticas, que generan incrementos en las concentraciones de contaminantes y presencia de contaminación fecal.</p>	
Atmosférico	<p><u>Alteración de la calidad del aire</u></p> <p>Del monitoreo de calidad del aire realizado lo largo del tramo vial de la UF7, se obtuvo que las concentraciones diarias de PST y PM10 registradas en las dos estaciones de monitoreo (Alto de la cruz y Granada), presentaron valores diarios que se encuentran debajo del límite de exposición diario. En las estaciones monitoreadas, para los parámetros SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO, se presentaron concentraciones promedio bajas que no sobrepasan los límites establecidos en la Resolución 610/2010, dando cumplimiento con el marco normativo.</p>	<p>El incremento del tráfico vehicular en la vía Bogotá-Girardot, genera alteración de la calidad del aire, por aumento en los niveles de material particulado, óxidos de nitrógeno y óxidos de azufre emitido por vehículos y motos.</p>
	<p><u>Alteración de los niveles de ruido</u></p> <p>De acuerdo a los resultados obtenidos de las estaciones de monitoreo instaladas a lo largo del tramo vial, se identificó que los niveles de ruido ambiental monitoreados en la jornada diurna hábil y no hábil en el punto R6 cumplen con la norma de ruido ambiental, sin embargo, el punto R5 cumple en el periodo diurno hábil, pero no en el festivo.</p> <p>Los niveles de ruido ambiental obtenidos en ambos puntos monitoreados nocturno hábil y festivo no cumplen con los 70 dB(A) establecidos por la Resolución vigente.</p> <p>Durante la realización del monitoreo se identificó que las principales fuentes de ruido ambiental en el área de influencia del proyecto, es el alto flujo vehicular.</p>	<p>El incremento en el tráfico vehicular, el establecimiento de centros comerciales, propicia el incremento de los niveles de presión sonora principalmente en las zonas aledañas a los municipios de Granada, Soacha y Sibaté.</p>
Paisaje	<p><u>Alteración de paisaje</u></p> <p>En el municipio de Granada, las formas de montaña son las geformas generales dominantes, y dentro de estas se encuentran laderas con influencia coluvial. Las laderas con influencia coluvial corresponde a un sector del flanco occidental de la cordillera oriental, en el cual se han desarrollado procesos y formas heterogéneas dando resultado a relieves complejos. A</p>	<p>La construcción de viviendas rurales, la construcción de infraestructura comercial y de turismo aledaño a la vía Bogotá-Girardot, generan cambios en las características del paisaje</p>

Componente	Impacto	Impacto acumulativo
	<p>este grupo pertenece la asociación robles y la asociación Tobles Albán.</p> <p>En la zona de influencia del municipio de Soacha, uno de los factores que ha intervenido en el modelado del paisaje; es el relacionado con el escurrimiento, tanto difuso como concentrado, ya que dentro del área municipal se encuentran muchos drenajes como es Río Soacha, Quebrada Honda y el Río Aguas Claras.</p> <p>En el AID del tramo vial correspondiente a la Unidad Funcional 7, se presenta un paisaje afectado por diferentes procesos denudativos, generados por actividades de explotación minera a cielo abierto. Entre los movimientos en masa de ocurrencia común se encuentra la reptación y el terraceo.</p>	rural y urbano sobre el corredor vial.

### 5.1.2 Componente Biótico

Considerando los antecedentes y la situación actual, a continuación, se sintetizan los impactos identificados para el medio biótico en el área de estudio en un escenario sin proyecto, al igual que los impactos acumulativos asociados.

Componente	Impacto	Impacto acumulativo
Áreas de importancia ecosistémicas	<p><u>Fortaleza en acciones de protección de áreas de importancia ecosistémica, por presencia de áreas protegidas legalmente constituidas e iniciativas privadas</u></p> <p>Cinco tipos de áreas se encuentran en el Área de Influencia Directa del proyecto vial de importancia ecosistémica a nivel internacional, nacional, regional y local: Reservas de la Sociedad Civil adscritas al SINAP; un Área de Distinción Internacional representada por el AICA Bosques de la falla del Tequendama; un Área prioritaria de conservación del IAvH; un Parque ecológico y las rondas de los cuerpos de agua superficial que se constituyen en áreas de protección municipal destinadas a la preservación y manejo ecológico del recurso hídrico.</p> <p>La Reserva de la Sociedad Civil-RSC Hacienda Sabaneta, con un total de 142,9 hectáreas, se ubica en el municipio de Granada, y su objetivo es la conservación de una importante muestra de bosque nativo de niebla, donde se hallan especies de gran importancia ecológica y área donde discurre la quebrada Sabaneta y diferentes drenajes que abastecen el acueducto de la Vereda Sabaneta y la comunidad del sector aguas abajo.</p>	<p>La vía actual en su momento de construcción generó la fragmentación de los bosques de niebla existentes en ese entonces y de los que aún persisten en la actualidad. Como resultado, la fragmentación, trajo consigo una discontinuidad de los ecosistemas de las áreas boscosas protegidas que existen en la actualidad y por tanto una menor permeabilidad del ecosistema para aquellos componentes de la flora que requieren de dispersión y para las especies de fauna de alta movilidad.</p> <p>Sin embargo, es rescatable la presencia de relictos boscosos nativos de importancia ecosistémica, los cuales por iniciativa de los propietarios de los predios han decidido protegerlos como Reservas Naturales de la Sociedad Civil, las cuales</p>

Componente	Impacto	Impacto acumulativo
	<p>A su vez, la Reserva natural de la Sociedad Civil “Bosques y Montes del Soche” con una extensión total de 43 hectáreas, se destaca por la presencia de un fragmento de bosque de niebla, por la protección que otorga a la fauna y flora silvestre del área y por la producción de agua que aporta a la Quebrada El Soche.</p> <p>De igual forma, la RSC de los “Bosques y Montes de Soche II”, ubicada en la Vereda Soacha del Municipio de Granada en Cundinamarca, con una extensión total de 41,3154 ha, se destaca por la presencia de bosque de niebla que protege especies de flora y fauna, además de producir el agua que aporta a la Quebrada el Soche. La destinación de esta reserva es para conservación y recuperación del bosque nativo, la cual en la Zona de Conservación de 15, 26 ha posee un bosque caracterizado por la presencia de un estrato emergente que alcanza los 35 metros de altura, en la que se destacan especies de roble (<i>Quercus humboldtii</i> y <i>Q. velutina</i>); un estrato de arbóreo de 15-18 m con especies como mano de oso (<i>Oreopanax pallidum</i>), helechos arbóreos (<i>Cyathea sp.</i>), arboloco (<i>Louthergia ballataefolia</i>), granizos (<i>Hedyosmun goudotiana</i>), gaques (<i>Clusia sp.</i>), encenillo (<i>Weinmannia tomentosa</i>), entre otras especies; uno arbustivo de 5-9 metros, con especies como el tuno (<i>Miconia sp.</i>), reventadera (<i>Pernettya sp.</i>), uvo (<i>Cavendishia sp.</i>), el corono (<i>Xylosma sp.</i>), Chusque (<i>Chusquea scandens</i>); y uno herbáceo.</p> <p>Con respecto al Área de Distinción Internacional del AICA Bosques de la falla del Tequendama, con un área total de 10,998 ha, comprende un ecosistema para la conservación de variadas especies de aves. Este AICA hace parte de los ocho que posee la CAR en su área de jurisdicción, y se encuentra dentro de las áreas de Conservación del Sistema Regional de Áreas Protegidas de la CAR.</p> <p>En relación con el Área prioritaria de conservación del IAvH, denominada Bosques Andinos del Tequendama-Región Andes, es representativa en Cundinamarca por los elementos y procesos ecológicos que aún mantiene. Con una extensión aproximada de 14 ha, posee especies de anfibios y reptiles con algún nivel de amenaza crítica, además de endémicos.</p> <p>El Parque ecológico La Poma, constituye un proyecto de recuperación de la biodiversidad y el paisaje a través de la filosofía del Programa Hojas Verdes de la Corporación Ambiental Empresarial-CAEM, con el Apoyo de la Cámara De Comercio De Bogotá. Desde enero de 1997 hasta la fecha, el programa Hojas Verdes ha plantado más de 80.000 árboles a través de</p>	<p>se rigen bajo la normativa vigente de las áreas protegidas declaradas y adscritas al SINAP.</p>

Componente	Impacto	Impacto acumulativo
	<p>la participación ciudadana con más de 30 especies de árboles nativos, algunas en vía de extinción.</p> <p>A nivel municipal, las rondas de los cuerpos de agua superficial se constituyen en áreas de protección destinadas para la preservación y manejo ecológico del recurso hídrico. Al respecto, los EOT de los municipios de Soacha, Sibaté y Granada, señalan estas franjas de ronda como parte de las zonas protegidas bajo régimen jurídico especial.</p>	
Vegetación	<p><u>Pérdida de la cobertura vegetal y hábitats terrestres</u></p> <p>El Área de Influencia Directa de la UF7 tiene un área total de 81,86 ha, con un rango altitudinal aproximado entre los 2355 y 2790 msnm y se localiza en los municipios de Sibaté, Soacha y Granada Cundinamarca.</p> <p>El AID de la UF7 se localiza en el Orobioma medio de los Andes de acuerdo con el mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM <i>et al.</i>, 2007), y se desarrolla al interior de dos zonas de vida; la primera de ellas es el Bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB), formación que no se encuentra muy extendida en el país, pero es posible encontrarla en casi toda la Cordillera Oriental. Por ser parte de las áreas donde la población se ha extendido hace centenares de años, la vegetación natural ha sido muy alterada reemplazando los bosques por cultivos y ganadería. En la actualidad para la UF7 se evidencia una alta fragmentación, donde predominan los territorios agrícolas, se encuentran grandes extensiones de plantaciones forestales de especies introducidas como Eucalipto, Coníferas y Acacia, y por otro lado, se tiene que las únicas áreas que se encuentran en buen estado de conservación corresponden a las zonas pertenecientes a las Reservas Naturales de la Sociedad Civil de los Soches y Hacienda Sabaneta las cuales aún conservan relictos de bosque nativo con algún grado de fragmentación por especies introducidas.</p> <p>La segunda Zona de vida encontrada en la UF7 corresponde al bosque seco montano bajo (bs-MB), esta formación forma parte de las altas altiplanicies andinas de la cordillera oriental, las áreas de esta formación son de las más productivas del país lo que sumado a las condiciones climáticas y topográficas han generado el asentamiento del hombre desde hace centenares de años, por lo tanto, al igual que para el bh-MB la vegetación primaria de esta formación ha sido completamente destruida y alterada por la acción del hombre. En la actualidad para la UF7 en esta formación se observa un fuerte proceso de transformación donde</p>	<p>Los impactos acumulativos se encuentran relacionados con la alteración de los ecosistemas presentes y la calidad del hábitat donde se desarrolla la vegetación natural, debido a las constantes presiones y transformaciones sufridas a lo largo del tiempo en la zona. Sin embargo, la presencia de los relictos boscosos resguardados bajo la figura de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, permiten en la actualidad y hacia el futuro la permanencia de la composición y estructura fisionómico estructural de la flora nativa de la región, la persistencia de la biodiversidad y el mantenimiento de estos fragmentos boscosos que aun permiten la prestación de servicios ecosistémicos a las veredas asociadas</p>

Componente	Impacto	Impacto acumulativo
	<p>dominan los pastos, cultivos y las plantaciones forestales especialmente de Eucalipto, sin embargo en la actualidad se encuentra la presencia del Parque Ecológico la Poma en parte de la UF7, donde a través de diversos procesos de restauración y reforestación con especies nativas por parte de entidades público-privadas se tiene en la actualidad en esta área la zona con mayor estado de conservación de la UF7 en la formación.</p> <p>En el área de Influencia Directa de la UF7 se encontraron 14 tipos de cobertura vegetal y uso del suelo, en donde predominan los territorios artificializados con una extensión de cerca del 55,32% del total del AID, seguido por los bosques y áreas seminaturales con el 26.90%, los territorios agrícolas con el 17.66%, y por último las superficies de agua con el 0,12%.</p> <p>Con respecto a las coberturas vegetales, predominan los territorios cubiertos por bosques que agrupados ocupan el 23.31% del AID, seguido por los pastos con el 12.75% y las áreas agrícolas con cultivos con el 4.91%. En relación con las coberturas de bosques naturales, tanto el Bosque Fragmentado con una extensión en el AID de 8,36 ha como el de Vegetación secundaria con 1.42 ha, son las que poseen mayor importancia a nivel ecosistémico por los servicios ambientales que prestan, además de ser los únicos refugios para la fauna y flora de la zona en la actualidad.</p> <p>Adicionalmente, durante la caracterización de la vegetación se registró la presencia de especies en veda acogidas por la Resolución 213 de 1977 del INDERENA, 0801 de 1977 del INDERENA y la Resolución 316 de 1974 del INDERENA.</p> <p>En términos generales el AID de la UF7 debido a sus condiciones físicas y climáticas se encuentra sometida a una elevada presión antrópica, lo cual se evidencia en la predominancia de las coberturas de origen antrópico, como las áreas artificializadas con asentamientos humanos y las áreas dedicadas a actividades agrícolas.</p>	
Fauna	<p><u>Afectación de la fauna silvestre y de su hábitat.</u></p> <p><u>Presencia de áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS)</u></p> <p>La región del Tequendama se configura como una de las unidades biogeográficas más importantes de la cordillera oriental. Esta cuenta con todos los pisos</p>	<p>La transformación de las áreas boscosas en su mayoría a terrenos con usos agropecuarios, ha repercutido en las coberturas naturales y sobre los hábitats y los grupos de fauna asociados.</p>

Componente	Impacto	Impacto acumulativo
	<p>térmicos, pero con una mayor representación altoandina que contiene gran diversidad de fauna y flora.</p> <p>Debido a la vocación económica agrícola y ganadera de la región, las coberturas naturales se han venido reduciendo tradicionalmente para dar paso al cambio en el uso del suelo, razón por la cual las áreas cubiertas de vegetación nativa son muy reducidas. La afectación sobre la fauna silvestre en el área de influencia del proyecto se asocia directamente con la pérdida de cobertura vegetal, lo que ocasiona transformación de los ecosistemas naturales y pérdida de hábitat.</p> <p>Existen otros factores asociados a la dinámica urbana y suburbana que han incidido en el desplazamiento y ausencia de fauna en las áreas inmediatas al AID, tales como el uso cultural y las interacciones derivadas de encuentros accidentales.</p> <p>El Área de Importancia de Conservación para las Aves (AICA) de los bosques de la falla del Tequendama se encuentra ubicada en gran parte del flanco occidental de la cordillera oriental con un área total de 10,998 ha, de las cuales 3,31 ha se encuentran incluidas dentro del área de influencia del proyecto. Las AICAS se constituyen debido a que contienen representación de especies de aves en peligro de extinción, endémicas o grupos reproductivos importantes, por lo cual los ecosistemas que las conforman son de especial importancia para la avifauna. Esto implica una alta sensibilidad en las comunidades presentes de aves y otras especies.</p>	<p>La tendencia general de la zona, conduce hacia la expansión de la dinámica urbana y suburbana, que si no se planifica a nivel municipal y regional de manera sostenible, tiende hacia el agotamiento de los recursos que brindan tanto los servicios de aprovisionamiento a las comunidades residentes, así como a la disminución de las áreas que proveen de hábitats a la flora y fauna nativa.</p> <p>Es importante señalar, la identificación a nivel regional de áreas de importancia ecosistémica, que como los AICAS han trascendido la frontera nacional por su importancia, en este caso por la presencia de variados hábitats que brinda refugio a numerosas especies de aves.</p> <p>Así mismo, las Reservas Naturales de la Sociedad Civil que se encuentran en la zona, refuerzan la presencia de los corredores biológicos tan necesarios para la permanencia y desplazamiento de la fauna silvestre.</p>
Ecosistemas acuáticos	<p><u>Afectación de ecosistemas acuáticos por alteración de la calidad del agua</u></p> <p>Según el POMCA de la cuenca hidrográfica del río Bogotá (2006), los valores del ICA (índice de calidad del agua) con registros entre 35 y 45 en el embalse y los derivados del Muña, se reportan como malos tanto en la época de verano como en invierno. Lo anterior implica directamente una dificultad para el establecimiento de las comunidades hidrobiológicas y la vida acuática en general, teniendo en cuenta que en los lugares con valor ICA menor de 55 suelen ser poco diversos estos tipos de organismos, hallándose aquellos adaptados a condiciones deterioradas de calidad del agua y de anoxia.</p> <p>Por otro lado, según el análisis de oferta y demanda del recurso hídrico por parte de los usuarios de las</p>	<p>La subcuenca del Muña en la cuenca del río Bogotá, la cual drena la región oriental del AID de la UF7, tanto por la contaminación del río Bogotá, como por la escases del agua en algunos sectores, presenta una disminución del recurso hídrico tanto en calidad como en cantidad. Estas condiciones han desfavorecido el establecimiento de los ecosistemas acuáticos, en general.</p> <p>Por otro lado, la región occidental del AID de la UF7</p>

Componente	Impacto	Impacto acumulativo
	<p>comunidades aledañas al embalse del Muña, se evidencia alta escasez de agua en periodos secos y lluviosos. Esta necesidad de agua por parte de las comunidades, deriva en prácticas de captación sobre los cuerpos de agua naturales presentes en la zona, con lo cual puede verse afectada la cantidad y calidad del agua, así como las dinámicas y composición de las comunidades biológicas que allí habitan.</p> <p>La mayoría de los ecosistemas de la cuenca del Río Subia comprenden coberturas antrópicas y seminaturales donde se ubican, entre otros, agroecosistemas ganaderos, de cultivos mixtos y vegetación secundaria temprana, situación que constituye una amenaza a la biodiversidad de la región (CAR, 2007) lo cual repercute desfavorablemente en el establecimiento de la hidrobiota, por los aportes de agroquímicos a través del agua de escorrentía a los cuerpos de agua.</p> <p>En el municipio de Granada hay una tendencia marcada por la conservación de los cuerpos de agua existentes, debido a que son el medio principal que les permite realizar su actividad agrícola. Sin embargo, identifican la necesidad de controlar los vertimientos de los residuos líquidos domésticos en los cuerpos de agua, al igual que los provenientes de las áreas agrícolas.</p>	<p>tiene influencia directa del Río Subia, dentro de la sub-cuenca del Río Panches, pertenecientes a la cuenca del río Sumapaz.</p> <p>Estas cuencas y sus principales afluentes, reciben vertimientos de aguas servidas principalmente de los centros urbanos ubicados a lo largo de estas corrientes de agua. Los aportes de elementos y compuestos en concentraciones elevadas alteran la calidad del agua y por ende el establecimiento de las comunidades hidrobiológicas.</p> <p>La tendencia en la zona, por tanto, y hasta que se instauren sistemas de tratamiento de aguas residuales en los municipios, y se ejecuten medidas de control, es hacia que los vertimientos en los cuerpos de agua sigan incidiendo desfavorablemente en los hábitats de la hidrobiota y el normal proceso de los ecosistemas acuáticos.</p>

### 5.1.3 Componente Socioeconómico

El escenario sin Proyecto en el componente socioeconómico ha sido analizado acorde con la información del contexto municipal disponible, con fuentes relevantes de orden nacional, municipal, así como las problemáticas analizadas en los planes de desarrollo municipal 2016-2019, planes de ordenamiento territorial, así como los elementos identificados en el área de la UF7.

Componente	Impacto sin proyecto	Impacto acumulativo
Demográfico y económico	<p><u>Generación de empleo</u></p> <p>En el AID las principales actividades que generan empleo para la población son el sector agrícola y pecuario (jornaleo), así como el sector de comercio y servicios, dado que gran parte del trazado se ubica en áreas rurales del municipio de Granada el cual particularmente da cuenta de una vocación agropecuaria. Hay un alto porcentaje de Población Económica Activa en el</p>	No se identifica



Componente	Impacto sin proyecto	Impacto acumulativo
	<p>área de influencia el cual corresponde al 70%, sin embargo, un 20% se identifica como población desocupada y un 50% población ocupada, que como se mencionó se dedica al jornaleo y rebusque de otras actividades.</p>	
<p>Político administrativo Espacial</p>	<p><u>Reconfiguración puntual sobre los usos del suelo en las áreas vecinas al proyecto.</u> Los usos del suelo, están determinados por el ordenamiento territorial actual de los municipios los cuales son coherentes con las coberturas identificadas y por las actividades económicas que hoy se desarrollan. Algún usos se han disminuido con ocasión de obras de infraestructura principalmente vial, construcción de unidades sociales (viviendas) y comerciales, sin embargo, no se han generado fenómenos asociados a urbanización o densificación a lo largo de la vía actual precisamente por el uso determinado por cada municipio el cual mayormente esta relacionado con uso rural y posibles actividades derivadas.</p>	<p>Con ocasión de la construcción de la segunda calzada, se disminuyeron las áreas productivas en los sectores rurales asociados del municipio de Granada especialmente, en el cual se evidencia a lado y la de la vía el uso productivo de suelo relacionado con actividades agropecuarias.</p>
<p>Político organizativo</p>	<p><u>Generación de expectativas y conflictos</u> La generación de expectativas se expresa en percepciones individuales o colectivas sobre el área de interés, las cuales generan incertidumbre por la llegada de una obra, susceptibles en todo momento de ocasionar conflictos. Las expectativas están relacionadas con reclamaciones e inconformidades por parte de los residentes y comerciantes cercanos a las intervenciones de la doble calzada Bogotá-Girardot. También existen inconformismos de los municipios de Soacha y Sibaté por el manejo del tráfico proveniente de la Autopista Sur durante los planes de Éxodo y retorno en puentes festivos y temporada de vacaciones.</p>	<p>No se identifica</p>
<p>Espacial</p>	<p><u>Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra</u> La Unidad Funcional 7 tiene mayoritariamente áreas rurales aledañas a las calzadas de la autopista Bogotá-Girardot y la intersección con Sibaté. En el escenario sin proyecto no se identifican situaciones de afectación a la infraestructura aledaña a la vía actual, adicional que la infraestructura presente se encuentra mayormente dispersa por tratarse de un entorno rural, la cual en la situación sin proyecto no se ve afectada, a excepción de situaciones que se puedan presentar por las posibles obras de mantenimiento o rehabilitación que se adelanten en la segunda calzada que ya se encuentra construida</p>	<p>No se identifica</p>

Componente	Impacto sin proyecto	Impacto acumulativo
Espacial	<p><u>Afectación a la movilidad peatonal y vehicular</u> Actualmente existen para el municipio de Sibaté problemáticas relacionales con la movilidad existente hacia Bogotá específicamente porque diariamente como origen-destino existen desplazamientos de trabajadores y estudiantes entre Bogotá y Sibaté. La conurbación del Distrito Capital con municipios cercanos como Soacha y Sibaté hace que la movilidad sea uno de los mayores inconvenientes puesto que se mezclan diferentes tipos de tráfico con flujos nacionales, regionales, urbanos, locales, de carga y de pasajeros sobre el mismo eje vial. En la actualidad es de especial relevancia el desarrollo de planes maestros de movilidad articulados a escala nacional, regional y local para los municipios periféricos de Soacha y Sibaté junto con las localidades limítrofes que diariamente generan flujos de población entre la periferia y la ciudad de Bogotá.</p>	<p>Se identifica principalmente las dificultades de movilidad entre los municipios periféricos de Bogotá (Sibaté, Soacha), dado por el alto flujo vehicular tanto en la entrada como salida de Soacha y zona de peaje principalmente en épocas de festivos y fines de semana.</p>

## 5.2 ESCENARIO CON PROYECTO

Con base en la información obtenida en la línea base del Área de Influencia Directa del proyecto y mediante trabajo interdisciplinario de los especialistas de las áreas física, biótica y social, se identificaron los impactos ambientales en donde se interrelacionan las actividades de construcción y los componentes medioambientales.

Para la calificación de los impactos fue utilizada la metodología elaborada por INGETEC S.A. a partir de la fórmula original de Arboleda (1996), estableciendo los indicadores de vulnerabilidad, sensibilidad y criticidad a fin de reconocer y precisar los impactos atribuibles al proyecto. La fórmula se basa en cinco criterios o parámetros característicos de cada impacto integrando el análisis de nivel de vulnerabilidad (NV), la magnitud relativa (MR), la probabilidad de ocurrencia (PO), la Duración (DU) y la incidencia no cuantificable o nivel de riesgo (INC). Los anteriores criterios, incluyen algunos de los sugeridos en la “Metodología General para la presentación de estudios Ambientales”, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en 2010.

En este documento se hace mención explícita a “Los criterios a considerar para la evaluación cuantitativa y cualitativa pueden ser entre otros, carácter, cobertura (atendido en este PAGA UF7 como entorno de afectación), magnitud, duración, resiliencia, reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad, tendencia, tipo y posibilidad de ocurrencia”. Los criterios de periodicidad, reversibilidad, recuperabilidad y tendencia, son abordados en la metodología adoptada con los criterios: duración, nivel de vulnerabilidad (NV), incidencia no cuantificable y en la descripción de cada impacto se hace mención ampliada a los temas mencionados en la metodología.

INGETEC ha utilizado la presente metodología de calificación de impactos (adaptada de Arboleda) durante más de dos décadas (Año 1998), y ha tenido numerosas implementaciones en estudios ambientales en diferentes sectores de infraestructura, lo que hace que precisamente esta experticia genere el valor agregado de la Consultoría para proponer atributos y escalas que robustecen la metodología de evaluación ambiental.

En esta evaluación ambiental se ha dispuesto de una metodología que da cuenta de las particularidades del contexto en el que se desarrolla el Proyecto; siendo preciso mencionar que la Evaluación Ambiental no radica en la calificación de impactos ni en la metodología de calificación. La evaluación de impactos ambientales es un

concepto amplio que no se concentra en un proceso numérico de jerarquización. La experticia, el análisis de condiciones y condicionantes, el entendimiento de los proyectos y sus efectos entre otros, que hacen parte de la evaluación ambiental.

### 5.2.1 Identificación de impactos

Para la identificación de impactos ambientales del proyecto, se realizó la desagregación de las actividades que cada una de las obras del proyecto implica, consideradas en el contexto espacial (localización) y temporal (tiempo). La desagregación de estos aspectos, sobrepuestos con las características ambientales de la zona, es la base para la identificación de los impactos.

Los elementos de identificación de impactos son los siguientes: enunciación de los impactos analizados, las actividades que lo ocasionan y los factores medio ambientales que pueden llegar a ser impactados. A continuación, se describen cada uno de dichos componentes:

- **Enunciación del impacto ambiental:** Se enuncian los impactos primarios o “externalidades” principales ocasionados por el proyecto. Los impactos se constituyen en los principales puntos de conflicto entre las actividades y el medio ambiente. En términos generales, son las alteraciones, cambios o modificaciones que los estudios, la ejecución, el funcionamiento y el desmantelamiento o abandono del proyecto introducen en el medio ambiente.
- **Acciones o actividades del proyecto:** En este punto se identifican y enumeran las acciones que ocasionan impactos, de acuerdo con la descripción del proyecto. Las acciones específicas de las actividades del proyecto se detallan en la tabla a continuación. Cada una de las actividades del Proyecto, provocarán la modificación de determinados procesos que se llevan a cabo en el ambiente, que incluyen además de las interrelaciones entre los elementos abióticos y bióticos naturales del ecosistema, aquellos introducidos por el hombre.
- **Elementos del medio ambiente potencialmente afectados:** Se indican analíticamente los factores del medio ambiente afectados por los impactos del proyecto. A continuación, se presenta un listado de las actividades y sujetos afectados para cada medio.

Tabla 80 Actividades y sujetos afectados para cada medio

Elemento Ambiental	Actividades	Impacto Ambiental
AGUA SUPERFICIAL	<u>Actividades previas</u>  Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)	Cambios en la calidad del agua superficial
	<u>Rehabilitación de la vía existente:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Desmonte y limpieza</u></li> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> </ul> <u>Construcción</u>  Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos	Cambios en la calidad del agua superficial Cambios en la dinámica hidráulica del agua superficial

Elemento Ambiental	Actividades	Impacto Ambiental
	<p>Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmante y limpieza,</li> <li>• Relocalización de Infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Excavaciones,</li> <li>• Rellenos y terraplenes,</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte y colocación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Estabilización de taludes,</li> <li>• Empradización,</li> <li>• Construcción de pilotes de concreto.</li> </ul> <p><u>Cierre y abandono</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> </ul>	
<p><b>GEOMORFOLÓGICO</b></p>	<p><u>Construcción</u></p> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmante y limpieza,</li> <li>• Relocalización de Infraestructura,</li> <li>• Excavaciones,</li> <li>• Rellenos y terraplenes,</li> <li>• Instalación de material granular,</li> <li>• Construcción de pilotes de concreto,</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal,</li> <li>• Estabilización de taludes.</li> </ul> <p><u>Cierre y abandono</u></p> <p>Limpieza final de los sitios de trabajo</p>	<p>Alteración de la morfología</p> <hr/> <p>Activación o generación de procesos erosivos o remoción en masa</p>



Elemento Ambiental	Actividades	Impacto Ambiental
	<p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Desmante y limpieza</u></li> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> </ul> <p><u>Construcción</u></p> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmante y limpieza,</li> <li>• Excavaciones,</li> <li>• Relocalización de Infraestructura y servicios interceptados,</li> <li>• Rellenos y terraplenes,</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal,</li> <li>• Instalación de material granular,</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido) y construcción de pilotes</li> <li>• Construcción de obras de arte,</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales, construcción de pilotes de concreto,</li> <li>• Estabilización de taludes.</li> </ul> <p><u>Cierre y abandono</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación de áreas intervenidas</li> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> </ul>	<p>Cambios en el uso del suelo</p>
<p><b>BIÓTICO</b></p>	<p><u>Actividades previas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)</li> </ul> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Desmante y limpieza</u></li> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Transporte de materiales, maquinaria y equipos</u></li> </ul>	<p>Intervención de áreas de importancia ecosistémica Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitat. Afectación de la fauna silvestre Afectación de comunidades hidrobiológicas</p>

Elemento Ambiental	Actividades	Impacto Ambiental
	<p><u>Construcción:</u></p> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada</p> <p>Desmante y limpieza;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• excavaciones</li> <li>• rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible;</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Instalación de prefabricadas (incluye postes y luminarias)</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos; estabilización de taludes</li> <li>• Empradización</li> <li>• pintura y señalización horizontal y vertical.</li> </ul> <p><u>Cierre y abandono:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación áreas intervenidas</li> <li>• limpieza final de los sitios de trabajo</li> <li>• Cerramiento.</li> </ul>	<p>Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitat.</p> <p>Afectación de la fauna silvestre</p> <p>Afectación de comunidades hidrobiológicas</p> <p>Intervención de áreas de importancia ecosistémica</p>
<p><b>PAISAJE</b></p>	<p><u>Construcción</u></p> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada</p>	<p>Alteración a las unidades de paisaje</p>

Elemento Ambiental	Actividades	Impacto Ambiental
	<p>Desmante y limpieza;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• excavaciones</li> <li>• rellenos y terraplenes</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Instalación de prefabricadas (incluye postes y luminarias)</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Estabilización de taludes</li> <li>• Empradización</li> </ul> <p><u>Cierre y abandono</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación de áreas intervenidas</li> </ul>	
<p><b>ESPACIAL</b></p>	<p><u>Actividades prevías:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)</li> <li>• Socialización</li> <li>• Contratación de personal</li> <li>• Entrega de terreno y replanteo</li> <li>• Compra de predios</li> </ul> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Señalización y demarcación</u></li> <li>• <u>Desmante y limpieza</u></li> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Transporte de materiales, maquinaria y equipos</u></li> <li>• <u>Pintura y señalización Horizontal y vertical</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada</p> <p>Desmante y limpieza</p>	<p>Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra</p> <p>Afectación a la movilidad peatonal y vehicular</p> <p>Reconfiguración puntual sobre los usos del suelo en las áreas vecinas al proyecto.</p>



Elemento Ambiental	Actividades	Impacto Ambiental
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Demolición de infraestructura existente</li> <li>• Señalización y demarcación</li> <li>• excavaciones</li> <li>• rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Instalación de prefabricadas (incluye postes y luminarias)</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Estabilización de taludes</li> <li>• Empradización</li> <li>• Pintura y señalización Horizontal y vertical</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación áreas intervenidas</li> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> <li>• Actividades sociales de cierre</li> <li>• Cerramiento</li> </ul>	
<p><b>ECONÓMICO</b></p>	<p><u>Actividades previas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)</li> <li>• Socialización</li> <li>• Contratación de personal</li> <li>• Entrega de terreno y replanteo</li> <li>• Compra de predios</li> </ul> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Señalización y demarcación</u></li> <li>• <u>Desmonte y limpieza</u></li> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Transporte de materiales, maquinaria y equipos</u></li> <li>• <u>Pintura y señalización Horizontal y vertical</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del</p>	<p>Generación temporal de empleo</p>

Elemento Ambiental	Actividades	Impacto Ambiental
	<p>viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desmante y limpieza</li> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Señalización y demarcación</li> <li>• excavaciones</li> <li>• rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Instalación de prefabricadas (incluye postes y luminarias)</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Estabilización de taludes</li> <li>• Empradización</li> <li>• Pintura y señalización Horizontal y vertical</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación áreas intervenidas</li> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> <li>• Actividades sociales de cierre</li> </ul> <p>Cerramiento</p>	
<p><b>POLÍTICO ADMINISTRATIVO</b></p>	<p><u>Actividades previas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)</li> <li>• Socialización</li> <li>• Contratación de personal</li> <li>• Entrega de terreno y replanteo</li> <li>• Compra de predios</li> </ul> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Señalización y demarcación</u></li> <li>• <u>Desmante y limpieza</u></li> </ul>	<p>Generación de expectativas y conflictos</p>

Elemento Ambiental	Actividades	Impacto Ambiental
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Transporte de materiales, maquinaria y equipos</u></li> <li>• <u>Pintura y señalización Horizontal y vertical</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <p>Desmante y limpieza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Señalización y demarcación</li> <li>• excavaciones</li> <li>• rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Instalación de prefabricadas (incluye postes y luminarias)</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Estabilización de taludes</li> <li>• Empradización</li> <li>• Pintura y señalización Horizontal y vertical</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación áreas intervenidas</li> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> <li>• Actividades sociales de cierre</li> <li>• Cerramiento</li> </ul>	

La identificación de impactos, se realiza listando detalladamente las acciones susceptibles de generar impactos, indicando en qué etapa del proyecto se realizarán. Posteriormente se definen los componentes ambientales que se verán afectados de alguna manera durante el desarrollo del proyecto, los cuales se cruzan con cada una de las actividades del mismo. Ver Anexo D1 y Anexo D2. Matriz de identificación y Matriz de evaluación de impactos.

### 5.2.2 Elementos de caracterización

Los elementos de caracterización describen, localizan y enuncian el impacto y sus efectos secundarios.

- Descripción del impacto: Define el impacto; explica en qué consiste la afectación y ubica en el espacio, la influencia de la misma. Se enumeran y explican los impactos secundarios o efectos indirectos resultantes de los eslabonamientos generados por el impacto primario.

### 5.2.3 Elementos de calificación de impactos

Como parámetros de calificación de importancia de los impactos, (insumos básicos para la evaluación multi e interdisciplinaria, de tipo cuantitativo) se tienen en cuenta los siguientes:

- Calificación de importancia (CI): Indica la capacidad del impacto de generar alteraciones. Resulta de la calificación de los cinco elementos utilizados para la evaluación del impacto.
- Probabilidad de ocurrencia o certidumbre (PO): Puede ser segura, muy probable, probable, poco probable, improbable.
- Magnitud relativa (MR): Se refiere a la relación comparativa entre la dimensión del impacto y el entorno de afectación, expresada en porcentajes. Esta magnitud manifiesta el grado de alteración de un impacto sobre los factores ambientales afectados.
- Incidencia no cuantificable (INC): Este elemento mide los efectos del impacto no cuantificables o de difícil estimación.
- Nivel de vulnerabilidad (NV): Este parámetro evalúa el factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado, de ser susceptible a sufrir un daño, y de encontrar dificultades en recuperarse posteriormente.
- Duración (DU): Se refiere a la persistencia del impacto a lo largo del tiempo. Puede ser permanente, temporal u ocasional.

### 5.2.4 Procedimiento para la calificación de importancia de los impactos

Con base en el procedimiento anterior y con ayuda de las matrices, se realizará la caracterización y evaluación de los impactos, mediante la fórmula modificada por INGETEC (2005), a partir de Arboleda (1996).

La expresión definida para la calificación de impactos, es la siguiente:

$$CI = \{PO [a ((MR + INC) \times NV) + b (DU)]\} \times 10$$

Donde:

CI: Calificación de Importancia

PO: Probabilidad de Ocurrencia

MR: Magnitud Relativa del impacto (de acuerdo con Dimensión)

INC: Incidencia no cuantificable o nivel de riesgo

NV: Nivel de vulnerabilidad

DU: Duración

a y b: Constantes

a: 0,7. Pondera la magnitud relativa, la incidencia no cuantificable o nivel de riesgo y la vulnerabilidad. Asigna a estas variables un porcentaje máximo del 70% sobre la totalidad de la calificación de importancia del impacto.

b: 0,3. Pondera la duración del impacto. Asigna un porcentaje máximo del 30% sobre la totalidad de la calificación de importancia del impacto.

10: Constante

La formulación asume que el 70% de la importancia del impacto, está dada por la magnitud relativa, la incidencia no cuantificable y el nivel de vulnerabilidad; el 30% restante corresponde en importancia a la duración del impacto. La escala de valores asignada a cada uno de los atributos del impacto es la siguiente:  
Probabilidad de ocurrencia: establece qué tan probable es que ocurra el impacto.

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (PO)	INTERVALO DE VALORES	POSICIÓN EN LA ESCALA
	$0,9 < PO \leq 1$	Seguro
	$0,7 < PO \leq 0,9$	Muy probable
	$0,3 < PO \leq 0,7$	Probable
	$PO \leq 0,3$	Poco Probable

Magnitud Relativa: Corresponde a la relación entre la dimensión del impacto y la dimensión del parámetro establecido como referencia en la respectiva área de influencia, siendo la dimensión, la unidad y cantidad del elemento afectado. Manifiesta el grado de alteración de un impacto sobre los factores ambientales afectados en un entorno dado.

MAGNITUD RELATIVA (MR)	INTERVALO DE VALORES	POSICIÓN EN LA ESCALA
	$0,6 < MR \leq 1,0$	Muy Alta
	$0,4 < MR \leq 0,6$	Alta
	$0,2 < MR \leq 0,4$	Media
	$0,05 < MR \leq 0,2$	Baja
	$0,01 < MR \leq 0,05$	Muy Baja

La incidencia no cuantificable: Hace referencia a la calificación del grado de incertidumbre sobre las consecuencias del impacto, en cuanto a los efectos secundarios y terciarios que son de difícil cuantificación, dado que pueden trascender a otros componentes con consecuencias que sobrepasan las estimaciones cuantificadas en la dimensión del impacto. Este parámetro varía entre 0,01 y 1,0. Para la aplicación de la expresión de calificación de impactos se debe tener en cuenta que siempre:  $MR + INC \leq 1$

INCIDENCIA NO CUANTIFICABLE (INC)	INTERVALO DE VALORES	POSICIÓN EN LA ESCALA
	$0,5 < INC \leq 1,0$	Muy Alta
	$0,2 < INC \leq 0,5$	Alta
	$0,1 < INC \leq 0,2$	Media
	$0,05 < INC \leq 0,1$	Baja
	$0,01 < INC \leq 0,05$	Muy Baja

Nivel de vulnerabilidad: Se refiere al grado de exposición del elemento potencialmente afectado y de su capacidad de asimilar el impacto. Este parámetro varía mayor a 0 y 1,0

NIVEL DE VULNERABILIDAD (NV)	INTERVALO DE VALORES	POSICIÓN EN LA ESCALA
	$0,8 < NV \leq 1,0$	Alto
	$0,4 < NV \leq 0,8$	Medio
	$NV \leq 0,4$	Bajo

Duración: estima la permanencia del impacto en el medio natural. Varía mayor a 0 y 1,0

DURACIÓN (DU)	INTERVALO DE VALORES	POSICIÓN EN LA ESCALA
	$0,8 < NV \leq 1,0$	Permanente
	$0,4 < NV \leq 0,8$	Temporal (1 a 10 años)
	$0 < DU \leq 0,4$	Ocasional (hasta 1 año)

El valor de la calificación de importancia del impacto, varía entre los rangos mayor o igual a 0 y menor o igual a 10

CALIFICACIÓN DE IMPORTANCIA (CI)	INTERVALO DE VALORES	POSICIÓN EN LA ESCALA
	$8 < CI \leq 10$	Impacto altamente Significativo
	$4 < CI \leq 8$	Impacto Significativo
	$1 < CI \leq 4$	Impacto medianamente Significativo
	$0 \geq CI \leq 1$	Impacto poco Significativo

Además de los parámetros de calificación descritos en los párrafos anteriores se analizará también el carácter del impacto C. Cada uno de los impactos pueden clasificarse como:

(+) Positivo: Al valor de la calificación de importancia del impacto se antepone el signo positivo.

(-) Negativo. Al valor de la calificación de importancia del impacto se antepone el signo negativo.

### 5.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION DE IMPACTOS

#### 5.3.1 Componente Físico

##### 5.3.1.1 Cambios en la calidad de agua superficial

<b>Nombre del impacto</b>	Cambios en la calidad de agua superficial
<b>Escenario del sujeto con proyecto</b>	
<b>Fases y actividades del proyecto que generan el impacto</b>	<p><u>Actividades previas</u></p> <p>Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)</p> <p><u>Construcción</u></p> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Desmante y limpieza</u></li> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Pintura y señalización Horizontal y vertical</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <p>Desmante y limpieza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> </ul>

<b>Nombre del impacto</b>	Cambios en la calidad de agua superficial <ul style="list-style-type: none"> <li>• excavaciones</li> <li>• rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Estabilización de taludes</li> <li>• Empradización</li> <li>• Pintura y señalización Horizontal y vertical</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <p>Limpieza final del sitio de los trabajos</p>
<b>Componente afectado</b>	Agua
<b>Sujeto afectado</b>	Aguas superficiales Comunidades acuáticas
<b>Descripción del impacto</b>	
<p>En el área de influencia del tramo donde se desarrollarán las obras para la construcción de tercer carril de la UF 7 y la construcción del viaducto El Muña, se identifican dos cuerpos de agua superficiales que pueden verse afectados por las obras de mejoramiento. Los dos cuerpos de agua corresponden al Río Subia y La Quebrada Sabaneta, los cuales presentan algún grado de contaminación. De acuerdo a los monitoreos de calidad de agua realizado, se estableció que dichas corrientes de agua, presentan un indicador de contaminación en función de la DBO5, los coliformes totales y un porcentaje de saturación del oxígeno, con nivel alto y medio, tanto en el Río Subia como en la Q. Sabaneta; lo cual refiere contaminación por materia orgánica y coliformes fecales, posiblemente por vertimientos de aguas residuales de tipo doméstico.</p> <p>Para la construcción de las obras y la ampliación al tercer carril; se emplearán materiales, mezcla asfáltica y demás insumos que, al tener contacto con cuerpos de agua, generarán alteraciones en sus características físico químicas.</p> <p>Durante el transporte de materiales para la construcción y material sobrante, se puede presentar un evento de contingencia por pérdida del material que transportan; además la maquinaria y vehículos de transporte pueden presentar algún tipo de fuga de combustible, la cual, al entrar en contacto con una corriente de agua superficial, genera contaminación por alteración de sus condiciones naturales.</p> <p>Para la UF 7, no se contempla la instalación campamentos, por tanto, no se generan vertimientos de aguas residuales domésticas, ni contaminación a los suelos por vertimientos. Para el almacenamiento de herramienta menor se prevé la instalación de una infraestructura básica, en la que se manejarán baños portátiles, las aguas residuales generadas en esta serán manejadas a través de un tercero.</p>	
<b>Carácter del impacto</b>	Negativo
<b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b>	Probable (0,5)  Durante la construcción de las obras hidráulicas para manejo adecuado de las aguas de escorrentía, se pueden presentar una contingencia por derrames de materiales de construcción, que alteren las características naturales de las aguas superficiales.



<b>Nombre del impacto</b>	Cambios en la calidad de agua superficial
	En el transporte de materiales, se puede presentar pérdida y derrame de materiales y sustancias de los vehículos y maquinaria, que al tener contacto con cuerpos de agua superficiales generara contaminación al agua.
<b>Magnitud Relativa (MR)</b>	Media (0,30)  Se califica media considerando que pueden verse afectados los cuerpos hídricos que se localizan en el área de influencia del proyecto por la ocurrencia de algún tipo de derrame de combustible, material de construcción y material sobrante, u otra sustancia que puedan alterar las características fisicoquímicas de los cuerpos de agua superficiales del área de influencia directa del proyecto.
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	Alta (0,4) Considerando el alto grado de incertidumbre por la ocurrencia de algún tipo de contingencia durante el transporte de materiales, tránsito de equipos y maquinaria, y durante la construcción de las obras; que genere contaminación de los cuerpos de agua superficiales que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto.
<b>Nivel de Vulnerabilidad (NV)</b>	Media (0,70) Se considera media, teniendo en cuenta que en la zona del proyecto existen varios cuerpos hídricos, que pueden verse afectado por la ampliación del tercer carril y la construcción de obras del tramo vial UF7.
<b>Duración (DU)</b>	Temporal (0,60) Considerando que las actividades susceptibles de generar cambios en la calidad del agua superficial, se presentan durante todas las etapas del proyecto.
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Impacto medianamente significativo (- 2,62)

### 5.3.1.2 Cambios en la dinámica hidráulica del agua superficial

<b>Nombre del impacto</b>	<b>Cambios en la dinámica hidráulica del agua superficial</b>
Escenario del sujeto con proyecto	
<b>Fases y actividades del proyecto que generan el impacto</b>	Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular,

<b>Nombre del impacto</b>	<b>Cambios en la dinámica hidráulica del agua superficial</b>
	<p>Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavaciones</li> <li>• rellenos y terraplenes</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Construcción de pilotes</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación áreas intervenidas</li> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> </ul>
<b>Componente afectado</b>	Agua
<b>Sujeto afectado</b>	Aguas superficiales Comunidades acuáticas
<b>Descripción del impacto</b>	
<p>Los ríos son sistemas naturales que transportan agua y sedimentos de manera continua. Estos se encuentran en ajustes permanentes frente a los constantes cambios que se presentan de manera natural y por actividades antrópicas. Durante la construcción de obras sobre los cauces naturales, tales como puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas; se puede presentar alteración de la dinámica hídrica de los cuerpos de agua naturales que se encuentran en el área de influencia directa de la UF7, como lo son las quebradas Honda, Agua de Panela, Balmoral, NN y Sabaneta.</p> <p>Las actividades constructivas en los cuerpos de agua pueden provocar el movimiento de los sedimentos contenidos en la misma, la suspensión y el arrastre de fondo del lecho; condiciones que dan lugar a perturbaciones físicas de las características hidráulicas del cauce. Asimismo, la alta turbidez generada por el transporte de sedimentos, impide la penetración de la luz solar en la columna de agua, lo que limita el crecimiento de algas y plantas acuáticas, condición que afecta el ecosistema acuático por alteración de su hábitat.</p>	
<b>Carácter del impacto</b>	Negativo
<b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b>	Muy Probable (0,80)
	Las diferentes actividades del proyecto se relacionan con un manejo de materiales pétreos, suelo, roca y sedimentos. Algunas actividades son cercanas o directamente en los cauces de varios cuerpos hídricos, por lo que la probabilidad de ocurrencia del impacto es alta.
<b>Magnitud Relativa (MR)</b>	Media (0,40)
	Se identifica una afectación media, debido a la alteración que pueden sufrir los cuerpos de agua que atraviesan la Unidad Funcional 4. El aporte de sedimentos durante la construcción de las obras provoca alteración de las características hidráulicas actuales de los cuerpos de agua del área de influencia.
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	Media (0,20)

<b>Nombre del impacto</b>	<b>Cambios en la dinámica hidráulica del agua superficial</b>
	A través de estudios de modelación de la calidad de las aguas que transportan los cuerpos de agua que se verán afectados por la construcción de las obras en la UF7, se podrá establecer la incidencia y la alteración que pueda presentarse a lo largo del tiempo, durante y posterior a la construcción del proyecto.
<b>Nivel de Vulnerabilidad (NV)</b>	Media (0,50)  Asociado al grado de exposición de los cuerpos hídricos del Área de Influencia Directa por construcción y ampliación de obras para el manejo de los drenajes presentes en la zona.
<b>Duración (DU)</b>	Temporal (0,70)  Teniendo en cuenta que, en caso de presentarse afectación sobre los cuerpos de agua susceptibles de intervención, esta tendrá una duración, correspondiente al tiempo duración de la construcción de las obras.
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Impacto medianamente significativo (-3.36)

5.3.1.3 Alteración de la morfología

<b>Nombre del impacto</b>	Alteración de la morfología
<b>Escenario del sujeto con proyecto</b>	
<b>Fases y actividades del proyecto que generan el impacto</b>	<p><u>Construcción</u></p> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <p>Desmonte y limpieza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• excavaciones</li> <li>• rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Estabilización de taludes</li> <li>• Empradización</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> </ul>
<b>Componente afectado</b>	Geomorfológico

<b>Nombre del impacto</b>	Alteración de la morfología
<b>Sujeto afectado</b>	Inestabilidad, sedimentación, morfología
<p><u>Descripción del impacto</u></p> <p>La zona del tramo vial de la UF7, se encuentra sobre un terreno predominantemente ondulado, con pendientes longitudinales sobre el corredor vial del 4%, sin embargo, sobre algunos sectores se hallan pendientes longitudinales hasta del 7,87%.</p> <p>El modelamiento de las geoformas en estado natural es un proceso continuo que está directamente relacionado con los diferentes factores a los que se encuentra sometida la superficie terrestre como agua, viento, hielo o diferentes agentes antrópicos, su desarrollo se genera de acuerdo con el tipo de suelo, cobertura vegetal, cambios climáticos y fenómenos naturales que tengan incidencia en la zona.</p> <p>La actual morfología en la zona del proyecto se verá alterada y modificada durante las diferentes etapas de Actividades previas y construcción de la UF7, esta modificación incluye la construcción del tercer carril, la construcción del viaducto El Muña, y la construcción de obras hidráulicas sobre la vía. Estos cambios en las geoformas afectan los procesos geomorfológicos y en consecuencia el paisaje, la dinámica de los drenajes naturales y los hábitats de las especies vegetales y animales.</p>	
<b>Carácter del impacto</b>	Negativo
<b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b>	Segura (1,0)  Este impacto se presentará durante la etapa de construcción del proyecto, donde la superficie del AID de tramo vial de la UF 7, se modificará por las actividades de desmonte, excavaciones, y remoción de material, actividades necesarias para la adecuación de las áreas de construcción del tercer carril en ambos sentidos, la construcción del viaducto y las obras nuevas.
<b>Magnitud Relativa (MR)</b>	Media (0,3)  Considerando que el área del proyecto se localiza en una zona con ligeras ondulaciones donde la construcción del tercer carril en ambos sentidos requerirá de la nivelación y adecuación del terreno, la y modificación de geoformas existentes. La construcción del viaducto, puentes, y obras hidráulicas demandarán la nivelación de la zona de incidencia directa. El área que será intervenida para la construcción de las obras corresponde a 81,86 ha, se considera una magnitud relativa media.  No se consideran áreas adicionales, ya que para la UF 7 no se contemplan zonas de préstamo ni sitios de depósito, estas actividades se realizarán a través de terceros.
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	Media (0,2)  La incidencia del impacto se considera media, pues se traduce en cambios en la composición, estructura y función de las geoformas presentes en las áreas de intervención de obras del proyecto. A través de estudios geomorfológicos se puede pronosticar la incidencia en las alteraciones morfológicas; sin embargo, se pueden presentar variables

<b>Nombre del impacto</b>	Alteración de la morfología en las condiciones naturales, que podrán generar desviaciones en los análisis geomorfológicos.
<b>Nivel de Vulnerabilidad (NV)</b>	Medio (0,5) Se considera medio, pues se traduce en cambios en la composición, estructura y función de las geoformas presentes en las áreas de intervención de obras del proyecto.
<b>Duración (DU)</b>	Permanente (0,9) Durante la etapa de construcción de las obras se presentan cambios permanentes en la morfología de las áreas que serán intervenidas.
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Impacto significativo (-4,45)

5.3.1.4 Activación o generación de procesos erosivos o de remoción en masa

<b>Nombre del impacto</b>	Activación o generación de procesos erosivos o de remoción en masa
<b>Escenario del sujeto con proyecto</b>	
<b>Fases y actividades del proyecto que generan el impacto</b>	<u>Construcción</u>  Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.  Desmante y limpieza <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Excavaciones</li> <li>• Rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Estabilización de taludes</li> </ul>
	Cierre y abandono <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> </ul>
<b>Componente afectado</b>	Geomorfológico
<b>Sujeto afectado</b>	Suelo, geología y geomorfología
<b>Descripción del impacto</b>	
<p>Este impacto se presenta en zonas de alta susceptibilidad, y se encuentra asociado principalmente a actividades como descapote, excavación, estabilización de taludes; las cuales pueden provocar degradación del terreno y erosión de suelos. La remoción de la cobertura vegetal y suelo orgánico, son acciones adicionalmente que dan lugar a que el suelo quede expuesto a factores climáticos como la lluvia y el viento, donde pueden ser transportados grandes cantidades de material suelto, generando de este modo erosión y degradación de las zonas intervenidas.</p> <p>En general para la UF 7, las acciones susceptibles de provocar la activación de procesos erosivos en el área, corresponde a actividades de mejoramiento para la ampliación a tercer carril en ambos sentidos, la construcción del separador central, construcción del viaducto El Muña, construcción retorno Peaje Chusacá, y la construcción de los puentes peatonales nuevos.</p>	
<b>Carácter del impacto</b>	Negativo
<b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b>	Probable (0,7)
	Las actividades de movimiento de tierras, excavaciones y conformación de terraplén, podrán generar la activación de procesos

<b>Nombre del impacto</b>	Activación o generación de procesos erosivos o de remoción en masa erosivos en las áreas donde se realizará la construcción de las obras de la UF7.
<b>Magnitud Relativa (MR)</b>	Media (0,3)  Teniendo en cuenta que el área donde se construirá el tercer carril, el viaducto El Muña, el retorno Peaje Chusacá, y los puentes peatonales nuevos, es predominantemente ondulada, con pendientes sobre el corredor vial del 4% al 7,87%; condiciones que puede presentar susceptibilidad a generarse fenómenos de remoción en masa.
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	Media (0,20)  El comportamiento de las zonas inestables y la cuantificación de los efectos, se puede evaluar a partir de estudios de suelos y análisis de estabilidad, sin embargo, factores ambientales que no son fácilmente predecibles pueden ocasionar este impacto.
<b>Nivel de Vulnerabilidad (NV)</b>	Media (0,5)  Si durante las actividades de cortes para la adecuación de área de construcción y la conformación del terraplén en el tramo vial de la UF 7, se realizan operaciones inadecuadas; se puede incrementar la activación de procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa.
<b>Duración (DU)</b>	Permanente (0,9)  Si se presentan fenómenos de inestabilidad y procesos de remoción en masa, se considera que este proceso se presentaría de manera permanente.
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Impacto medianamente significativo ( -3,12)

5.3.1.5 Perdida de suelo

Nombre del impacto	Perdida de suelo
Escenario del sujeto con proyecto	
Fases y actividades del proyecto que generan el impacto	<p><u>Actividades previas</u></p> <p>Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)</p> <p><u>Construcción</u></p> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Desmonte y limpieza</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucía y acceso principal Granada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmonte y limpieza</li> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Excavaciones</li> <li>• Rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Estabilización de taludes</li> <li>• Empradización</li> <li>• Pintura y señalización Horizontal y vertical</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <p>Recuperación áreas intervenidas</p>
Componente afectado	Suelo
Sujeto afectado	Suelo
<p><b>Descripción del impacto</b></p> <p>El impacto sobre el recurso suelo, se considera en esta evaluación como la pérdida de su aptitud en las áreas donde se llevarán a cabo las obras de mejoramiento, en las que se realizará descapote, excavaciones y rellenos.</p> <p>Para la construcción de las obras proyectadas para la UF7, se realizarán diferentes actividades constructivas que implican la pérdida de suelo, tales como desmonte y limpieza (retiro de la cobertura vegetal),</p>	



Nombre del impacto	Perdida de suelo
<p>excavaciones, Instalación de material granular. Las obras de construcción que demandan mayor impacto por pérdida de suelo en el AID para la UF7, es la adecuación de las áreas para la construcción del tercer carril en ambos sentidos, construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, construcción del viaducto El Muña, y la construcción retorno Peaje Chusaca.</p> <p>El área total a ser intervenida por las obras de la UF7, es de 81,86 ha; sin embargo, de estas habrá 37,24 ha en las cuales no será necesario el retiro de suelo, estas corresponden al espacio ocupado por la red vial existente, canales y los asentamientos urbanos. El área donde se llevará a cabo la remoción de suelo es de 44,62 ha, correspondiente a un volumen de suelo de 221.881,68 m<sup>3</sup>.</p>	
Carácter del impacto	Negativo
Probabilidad de ocurrencia (PO)	<p>Seguro (1)</p> <p>El impacto se presenta de forma segura pues las áreas requeridas por el proyecto implican el retiro de material edáfico.</p>
Magnitud Relativa (MR)	<p>Media (0,3)</p> <p>El área de afectación por pérdida de suelo para adecuación de las zonas donde se hará la ampliación al tercer carril y la construcción de las obras nuevas, representa el 54,51% del total del AID del proyecto.</p>
Incidencia no cuantificable (INC)	<p>Media (0,20)</p> <p>Se encuentra relacionada con la importación ecológica de los suelos perdidos por la intervención de obras en la zona del proyecto.</p>
Nivel de Vulnerabilidad (NV)	<p>Medio (0,5)</p> <p>Del área total que será intervenida para la construcción de las obras de la UF 7, solo se hará remoción de suelo de 44,62 ha.</p>
Duración (DU)	<p>Permanente (1,00)</p> <p>Para las áreas afectadas por el emplazamiento de obras, la pérdida de la capa de suelos es permanente.</p>
Calificación de Importancia (CI)	Impacto significativo (-4,75)

5.3.1.6 Cambio en la calidad del suelo

Nombre del impacto	Cambio en la calidad del suelo
Escenario del sujeto con proyecto	
Fases y actividades del proyecto que generan el impacto	<p><u>Construcción</u></p> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Desmonte y limpieza</u></li> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucía y acceso principal Granada.</p> <p>Desmonte y limpieza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• excavaciones</li> <li>• rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Estabilización de taludes</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> </ul>
Componente afectado	Suelo
Sujeto afectado	Capacidad de uso del suelo
<p><b>Descripción del impacto</b></p> <p>Durante la fase de construcción del proyecto, existe el potencial de contaminación de los suelos por derrames accidentales de combustibles, aceites y lubricantes a lo largo del tramo donde se construirá el tercer carril, y por el transporte de materiales especialmente en los sitios donde se construirán las obras hidráulicas y los puentes. Durante las actividades de señalización y demarcación, también se pueden presentar derrames accidentales de pinturas. Estas acciones alteran las características fisicoquímicas y biológicas de los suelos, principalmente por el aporte de contaminantes tales como hidrocarburos totales y metales pesados.</p> <p>Así mismo, la compactación de los suelos producida por los equipos y la maquinaria en las áreas de trabajo para la construcción del tercer carril y la construcción de las obras complementarias, producirá una degradación de las características mecánicas de los suelos y degradación de las partículas de suelo. La construcción de obras de drenaje, generaran aumento de la velocidad de flujo de las corrientes de agua superficiales, resultando en una alteración del régimen hidrológico de los suelos, aumento de sedimentos y erosión de los suelos.</p>	

Nombre del impacto	Cambio en la calidad del suelo
<p>Adicionalmente, la disposición inadecuada de los residuos sólidos puede causar alteraciones en la composición fisicoquímica del suelo por infiltración de lixiviados o líquidos producidos por el contacto de aguas lluvias con los residuos sólidos.</p> <p>Durante la fase de operación de la vía, inicia el tráfico vehicular, por lo tanto, existe la probabilidad de derrames de hidrocarburos y aceites de los vehículos que transitan por la vía, lo cual generaría una condición adicional de contaminación de los suelos. Si estos contaminantes no son removidos oportunamente, la mayoría de estos se fijan y son absorbidos por los materiales del suelo.</p>	
Carácter del impacto	Negativo
Probabilidad de ocurrencia (PO)	<p>Probable (0,50)</p> <p>Durante la operación de maquinaria y equipos utilizados para las actividades de mejoramiento y construcción de obras nuevas, se presenta la probabilidad de accidente por derrame de materiales y sustancias contaminantes, que pueden ocasionar cambios y alteración en la calidad de los suelos.</p>
Magnitud Relativa (MR)	<p>Baja (0,10)</p> <p>El área de afectación en caso de presentarse algún tipo de contingencia por derrame e incorporación de sustancias contaminantes en el suelo, se considera de tipo puntual.</p>
Incidencia no cuantificable (INC)	<p>Alta (0,3)</p> <p>La contaminación de los suelos por variación de las características físico químicas y biológicas, implica la afectación a ecosistemas terrestres y acuáticos los cuales no son estimados ni medibles.</p>
Nivel de Vulnerabilidad (NV)	<p>Medio (0,50)</p> <p>La contaminación de los suelos por derrames accidentales de materiales generados durante la operación de la maquinaria y equipos, se presenta principalmente en las áreas donde se realizará la construcción de obras nuevas.</p>
Duración (DU)	<p>Temporal (0,70)</p> <p>La ocurrencia de eventualidades por derrame de sustancias y materiales contaminantes, que puedan alterar las características de los suelos expuestos, puede ser ocasional durante la obra.</p>
Calificación de Importancia (CI)	Impacto medianamente significativo (-1,75)

5.3.1.7 Cambio en el uso del suelo

<b>Nombre del impacto</b>	Cambio en el uso del suelo																										
<b>Escenario del sujeto con proyecto</b>																											
<b>Fases y actividades del proyecto que generan el impacto</b>	<u>Construcción</u>																										
	<u>Rehabilitación de la vía existente:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Desmante y limpieza</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <p>Desmante y limpieza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Excavaciones</li> <li>Rellenos y terraplenes</li> <li>Instalación de material granular</li> <li>Instalación de pavimento flexible</li> <li>Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>Instalación de infraestructura temporal</li> <li>Empradización</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza final del sitio de los trabajos</li> <li>Recuperación áreas intervenidas</li> <li>Cerramiento</li> </ul>																										
<b>Componente afectado</b>	Suelo																										
<b>Sujeto afectado</b>	Suelo																										
<b>Descripción del impacto</b>																											
<p>El uso actual de los suelos en el área de influencia del proyecto, corresponde en un 40,48% a infraestructura (Transporte y Servicios), el 4,90% a asentamientos (zonas residenciales), un 25,6% a conservación (Cuerpos de Agua Artificial y Sin uso agropecuario). En la zona se va a presentar remoción de la cobertura vegetal en un área aproximada de 44,62 ha, que representan el 54,51% del uso actual del suelo identificado en el tramo vial, por lo anterior se espera un cambio en el uso del suelo, debido a que se van a intervenir coberturas de conservación y de servicios, cambiando su condición actual.</p> <p>En la zona de estudio el uso actual del suelo corresponde a lo siguiente:</p>																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Código cobertura</th> <th rowspan="2">Descripción</th> <th colspan="2">Uso actual</th> <th rowspan="2">Sigla Uso</th> <th rowspan="2">Área (ha)</th> <th rowspan="2">%</th> </tr> <tr> <th>Grupo</th> <th>Subgrupo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.1.1</td> <td>Otros cultivos transitorios</td> <td rowspan="2">Agricultura</td> <td>Cultivos transitorios intensivos</td> <td>CTI</td> <td>0,34</td> <td>0,42</td> </tr> <tr> <td>2.4.1</td> <td>Mosaico de cultivos</td> <td>Cultivos permanentes intensivos</td> <td>CPI</td> <td>0,92</td> <td>1,12</td> </tr> </tbody> </table>						Código cobertura	Descripción	Uso actual		Sigla Uso	Área (ha)	%	Grupo	Subgrupo	2.1.1	Otros cultivos transitorios	Agricultura	Cultivos transitorios intensivos	CTI	0,34	0,42	2.4.1	Mosaico de cultivos	Cultivos permanentes intensivos	CPI	0,92	1,12
Código cobertura	Descripción	Uso actual		Sigla Uso	Área (ha)			%																			
		Grupo	Subgrupo																								
2.1.1	Otros cultivos transitorios	Agricultura	Cultivos transitorios intensivos	CTI	0,34	0,42																					
2.4.1	Mosaico de cultivos		Cultivos permanentes intensivos	CPI	0,92	1,12																					

Nombre del impacto		Cambio en el uso del suelo				
2.4.2	Mosaico de pastos y cultivos	Agroforestal	Sistemas agrosilvopastoriles	ASP	2,77	3,38
2.3.1	Pastos limpios	Ganadería	Pastoreo extensivo	PEX	10,44	12,75
2.3.2	Pastos arbolados					
2.3.3	Pastos enmalezados					
3.1.5	Plantación forestal	Forestal	Sistema forestal productor	FPD	9,30	11,36
3.1.3	Bosque Fragmentado	Conservación	Sistemas forestales protectores	FPR	8,36	10,21
3.2.3	Vegetación secundaria o en transición		Conservación y recuperación de la naturaleza, recreación	CRE	4,36	5,33
3.3.3	Tierras desnudas degradadas		Sin Uso Agropecuario	SUA	8,14	9,94
1.2.6	Zonas Verdes		Cuerpos de Agua Artificiales	CAA	0,10	0,12
5.1.3	Canales					
1.1.2	Tejido urbano discontinuo	Asentamiento	Residencial	ARE	4,01	4,90
1.2.2	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Infraestructura	Transporte	ITR	33,14	40,48
TOTAL					81,86	100

El área total a ser intervenida por las obras del Proyecto es de 81,86 ha, sin embargo, en el espacio ocupado por las vías existentes y los asentamientos urbanos no se contempla el retiro de suelo.

La construcción del tercer carril y la construcción de las obras complementarias para la UF 7, generará cambio de uso de uso del suelo, se espera que durante la fase de operación se logre una recuperación gradual de la vegetación en las áreas que por sus características y condiciones así lo permitan.

<b>Carácter del impacto</b>	Negativo
<b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b>	Seguro (1,0)  Se considera que, por la construcción de las obras de mejoramiento de la UF7, se realizará intervención de suelos, lo que implicará cambios en su uso actual.
<b>Magnitud Relativa (MR)</b>	Media (0,30)  Se van a intervenir diferentes tipos de cobertura vegetal, el área estimada corresponde a 81,86 ha en las cuales habrá un cambio en el uso actual del suelo, relacionado con las actividades de mejoramiento del tramo vial de la UF7.
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	Media (0,20)  No se cuenta con un conocimiento en detalle sobre las consecuencias que producirá el cambio en el uso del suelo por la ejecución de actividades.
<b>Nivel de Vulnerabilidad (NV)</b>	Medio (0,5)  Considerando que las áreas intervenidas podrían generar cambios en el uso actual del suelo en la zona del proyecto.
<b>Duración (DU)</b>	Permanente (1.0)

<b>Nombre del impacto</b>	Cambio en el uso del suelo
	La ampliación de la vía y construcción de obras requiere la ocupación de zonas que pueden generar cambios en el uso permitido del suelo.
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Impacto significativo (-4,75)

5.3.1.8 Cambios en la calidad del aire

<b>Nombre del impacto</b>	Cambios en la calidad del aire
<b>Escenario del sujeto con proyecto</b>	
<b>Fases y actividades del proyecto que generan el impacto</b>	<p><u>Construcción</u></p> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Transporte de materiales, maquinaria y equipos</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmonte y limpieza</li> <li>• Demolición de infraestructura existente</li> <li>• Excavaciones</li> <li>• Rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> </ul>
	<b>Componente afectado</b>
<b>Sujeto afectado</b>	Atmosfera
<b>Descripción del impacto</b>	
<p>En el área donde se proyectan las actividades de construcción del tramo vial correspondiente a la UF1, se identifican, según los resultados obtenidos en el monitoreo de calidad de aire que los niveles de material particulado y gases contaminantes como CO, NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>; se encuentran por debajo de los límites máximos permitidos establecidos en la Resolución 610 de 2010.</p> <p>Del monitoreo de calidad del aire realizado lo largo del tramo vial de la UF7, se obtuvo que las concentraciones diarias de PST y PM10 registradas en las dos estaciones de monitoreo (Alto de la cruz y Granada), presentaron valores diarios que se encuentran debajo del límite de exposición diario. En las estaciones monitoreadas, para los parámetros SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO, se presentaron concentraciones promedio bajas que no sobrepasan los límites establecidos en la Resolución 610/2010, dando cumplimiento con el marco normativo.</p>	

<b>Nombre del impacto</b>	Cambios en la calidad del aire
<p>Para el desarrollo del proyecto vial, durante el desarrollo de las actividades constructivas, se identifica que los como los principales contaminantes que pueden ser emitidos a la atmosfera, son atribuidos a las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de materiales para la construcción de obras, que propicia la proliferación de material particulado</li> <li>• Gases emitidos por las operaciones de los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto que son fuente de emisión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de azufre (SO<sub>2</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>2</sub>).</li> <li>• Zonas de acopio temporal de material, se convierten un posible foco de emisión de material particulado, debido a la falta de cobertura vegetal, que, por la acción del viento, son suspendidas en la atmósfera.</li> <li>• La ejecución de actividades de señalización horizontal con pintura, correspondiente a la aplicación de marcas viales (longitudinales y transversales) genera emisiones de gases y olores, no obstante, esta actividad prevé una duración corta por tratarse de una acción puntual.</li> </ul>	
<b>Carácter del impacto</b>	Negativo
<b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b>	<p>Muy Probable (0,8)</p> <p>Se considera un impacto muy probable, debido a que las actividades de construcción propias del proyecto como excavaciones, cortes, adecuaciones, y durante el transporte de materiales; se generan emisión de material particulado y gases contaminantes en el área de influencia.</p>
<b>Magnitud Relativa (MR)</b>	<p>Media (0,3)</p> <p>Durante las actividades constructivas, debido a la operación de maquinaria y equipos, se genera emisión de material particulado, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO; que pueden alterar la calidad del aire actual en la zona de influencia directa del proyecto.</p>
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	<p>Media (0,2)</p> <p>Teniendo en cuenta que la variación en la calidad del aire en la zona del proyecto, asociada a las actividades de construcción, así como otros factores atmosféricos que influyan sobre este componente son de difícil cuantificación existiendo cierto grado de incertidumbre.</p>
<b>Nivel de Vulnerabilidad (NV)</b>	<p>Medio (0,5)</p> <p>Puesto que la calidad del aire en el área de influencia del proyecto presenta un nivel aceptable, según los resultados de los monitoreos; con valores inferiores a los límites establecidos en la legislación ambiental vigente, la cual podría verse alterada por el incremento en los niveles de contaminantes atmosféricos durante la ejecución de las obras.</p>
<b>Duración (DU)</b>	<p>Temporal (0,50)</p> <p>El impacto se considera temporal teniendo en cuenta que la emisión de material particulado y gases contaminantes, se genera durante la</p>



<b>Nombre del impacto</b>	Cambios en la calidad del aire
	operación de maquinaria y equipos demandados durante la construcción de las obras.
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Impacto medianamente significativo (-2,60)

5.3.1.9 Cambio en los niveles de ruido

<b>Nombre del impacto</b>	Cambio en los niveles de ruido
<b>Escenario del sujeto con proyecto</b>	
<b>Fases y actividades del proyecto que generan el impacto</b>	<p><u>Actividades previas</u></p> <p>Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)</p> <p><u>Construcción</u></p> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Transporte de materiales, maquinaria y equipos</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmonte y limpieza</li> <li>• Demolición de infraestructura existente</li> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Excavaciones</li> <li>• Rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> </ul>
<b>Componente afectado</b>	Aire
<b>Sujeto afectado</b>	Atmósfera
<p><b>Descripción del impacto</b></p> <p>La información relacionada a los valores de presión sonora en el AID de la UF 7, corresponde a la información primaria obtenida de las estaciones de monitoreo instaladas a lo largo del tramo vial, de las que se identificaron que los niveles de ruido ambiental monitoreados en la jornada diurna hábil y no hábil en el punto R6 cumplen con la norma de ruido ambiental, sin embargo, el punto R5 cumple en el periodo diurno hábil, pero no en el festivo. Y los niveles de ruido ambiental obtenidos en ambos puntos monitoreados nocturno hábil y festivo no cumplen con los 70 dB(A) establecidos por la Resolución vigente.</p>	

<b>Nombre del impacto</b>	Cambio en los niveles de ruido
<p>El análisis del monitoreo realizado concluye que las principales fuentes de ruido ambiental en el AID de la UF 7, es el tráfico vehicular, en especial vehículos de carga pesada, lo cuales en general transitan a alta velocidad.</p> <p>Durante las actividades de construcción y mantenimiento de las calzadas del tramo vial de la UF7, que involucran la operación de la maquinaria, circulación de vehículos para transporte de materiales de obra y traslado de personal e insumos hacia el proyecto, e Instalación de material granular; presentan alteración de los niveles de presión sonora.</p> <p>La operación de maquinaria durante la obra como bulldozer, retroexcavadoras, retrocargador, minicargador, volqueta de dobletrouque, grúa, motoniveladoras, vibrocompactador camioneta y otros equipos de soporte durante su operación (autobomba para concreto, piloteadora, cimbra deslizante, voladizos, planta eléctrica, equipo de lanzamiento y grúa), influyen en el aumento en los niveles de presión sonora que podrían generar molestias en las poblaciones localizadas cerca al proyecto.</p>	
<b>Carácter del impacto</b>	Negativo
<b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b>	<p>Muy Probable (0,8)</p> <p>Las obras de construcción y mejoramiento vial, requieren la utilización de maquinaria y operación de equipos que pueden incrementar los niveles actuales de ruido en el área de influencia del proyecto.</p>
<b>Magnitud Relativa (MR)</b>	<p>Media (0,4)</p> <p>Se prevé que durante la operación de maquinaria, equipos y vehículos requeridos para las actividades de construcción se puede presentar alteración de los niveles de presión sonora en el AID de la UF7.</p>
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	<p>Media (0,2)</p> <p>Las fuentes generadoras de emisiones acústicas durante la etapa de construcción de la UF 7, como la maquinaria y equipos; son de difícil cuantificación debido a que son fuentes puntuales y no constantes en el tiempo.</p>
<b>Nivel de Vulnerabilidad (NV)</b>	<p>Medio (0,5)</p> <p>En el tramo vial de la UF 7 durante el desarrollo de las obras de construcción se presenta incremento de los niveles de presión sonora, lo cual podría traer consigo afectación a las poblaciones más sensibles cercanas al proyecto</p>
<b>Duración (DU)</b>	<p>Media (0,4)</p> <p>El impacto es temporal, se presenta solo durante la operación de la maquinaria y equipos requeridos para la construcción de las obras.</p>
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Impacto medianamente significativo (-2,88)

5.3.1.10 Alteración a las unidades de paisaje

<b>Nombre del impacto</b>	Alteración a las unidades de paisaje
<b>Escenario del sujeto con proyecto</b>	
<b>Fases y actividades del proyecto que generan el impacto</b>	<p><u>Construcción</u></p> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmonte y limpieza</li> <li>• Demolición de infraestructura existente</li> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Excavaciones</li> <li>• Rellenos y terraplenes</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Instalación de prefabricadas (incluye postes y luminarias)</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Estabilización de taludes</li> <li>• Empradización</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <p>Recuperación áreas intervenidas</p>
<b>Componente afectado</b>	Paisaje
<b>Sujeto afectado</b>	Sociocultural
<p><b>Descripción del impacto</b></p> <p>El paisaje es un recurso natural, cuyo valor económico está más relacionado con su abundancia o escasez; el impacto paisajístico por la alteración funcional o estructural de los componentes naturales y elementos visuales del paisaje como consecuencia de intervenciones humanas, lo que provoca una disminución de su calidad ambiental y visual. Estéticamente se produce pérdida de la calidad visual del paisaje porque muchos elementos, estructuras del paisaje desaparecen sin ser sustituidos, lo cual reduce el paisaje en diversidad.</p> <p>Durante la construcción del tercer carril, la construcción del viaducto Muña y la construcción de puentes peatonales del tramo correspondiente a la UF7, se llevará a cabo actividades de remoción de cobertura vegetal, excavación, movimiento de tierras, instalación de capa base, pavimentación, instalación de obras hidráulicas y obras complementarias; las cuales generaran cambios en el paisaje.</p> <p>El paisaje se verá afectado durante la etapa de construcción de las obras por la remoción de coberturas vegetales que provocará efectos sobre la vegetación, los microhábitats terrestres y la fauna asociada. La presencia de maquinaria, señalización, y el manejo y disposición de materiales y escombros, genera alteración de las características naturales del paisaje, además se presenta incidencia sobre la calidad visual del entorno; debido a la emisión de gases y material particulado generado por los equipos y maquinaria utilizados. Las actividades que se desarrollarán durante la construcción alterarán la calidad escénica, pueden cambiar la organización de los elementos naturales y construidos, que marcan y son referentes espaciales que hacen</p>	

<b>Nombre del impacto</b>	Alteración a las unidades de paisaje
<p>parte de la identidad y tienen incidencia en la percepción del entorno y el paisaje por parte de la comunidad local.</p> <p>La construcción de obras permanentes como el viaducto, puentes, obras de arte, taludes, rellenos y terraplenes; generan un impacto sobre la calidad visual del paisaje que puede afectar por cambios morfológicos, coberturas de suelo, la visibilidad del espacio, y la percepción de las personas que habitan en la zona de influencia del proyecto.</p>	
<b>Carácter del impacto</b>	Negativo
<b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b>	<p>Seguro (1,0)</p> <p>Las actividades de construcción del tramo vial generarán un impacto sobre la calidad visual del paisaje. La probabilidad de ocurrencia es segura.</p>
<b>Magnitud Relativa (MR)</b>	<p>Media (0,3)</p> <p>Teniendo en cuenta las calificaciones referidas en la descripción del impacto, a la percepción y disfrute del paisaje relacionadas con la calidad visual, la fragilidad visual, la potencialidad de observación por la población residente, y la población flotante; se establece una magnitud media del impacto sobre el paisaje.</p>
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	<p>Alta (0,30)</p> <p>Los efectos derivados de las intervenciones realizadas al paisaje por la construcción de las obras, tienen un alto grado de incertidumbre. La incidencia de la afectación depende de la percepción y la valoración que la comunidad le dé al paisaje.</p>
<b>Nivel de Vulnerabilidad (NV)</b>	<p>Bajo (0,2)</p> <p>La fragilidad visual es baja, puesto que actualmente existen actividades antrópicas en la zona que han modificado el paisaje y que sumado al desarrollo del proyecto pueden ser más vulnerables.</p>
<b>Duración (DU)</b>	<p>Permanente (1,00)</p> <p>Las obras que se realizarán en la UF 7 son definitivas, y alteran los elementos y condiciones iniciales naturales de los sectores donde se construirá las obras nuevas, por lo tanto, la calidad visual del paisaje una vez intervenido no volverá a su estado inicial.</p>
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Impacto medianamente significativo (-3,84)

5.3.2 Componente Biótico

5.3.2.1 Afectación de áreas de importancia ecosistémica

<p><b>Nombre del Impacto</b> <b>Fase/Actividades</b></p>	<p>Afectación de áreas de importancia ecosistémica</p> <p><u>Actividades previas</u></p> <p>Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)</p> <p><u>Construcción</u></p> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Desmonte y limpieza</u></li> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmonte y limpieza</li> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Excavaciones</li> <li>• Rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> <li>• Recuperación áreas intervenidas</li> <li>• Cerramiento</li> </ul>
<p><b>Componente Afectado</b></p>	<p>Reservas de la Sociedad Civil adscritas al SINAP; el AICA Bosques de la falla del Tequendama; el Área prioritaria de conservación del IAvH; el Parque ecológico La Poma y las rondas de los cuerpos de agua de protección municipal de Sibaté, Soacha y Granada.</p>
<p><b>Descripción del Impacto</b></p>	<p>Cinco tipos de áreas se encuentran en el Área de Influencia Directa del proyecto vial de importancia ecosistémica a nivel internacional, nacional, regional y local: Reservas de la Sociedad Civil adscritas al SINAP; un Área de Distinción Internacional representada por el AICA Bosques de la falla del Tequendama; un Área prioritaria de conservación del IAvH; un Parque ecológico y las rondas de los cuerpos de agua superficial que se constituyen en áreas de protección municipal destinadas a la preservación y manejo ecológico del recurso hídrico.</p>

<b>Nombre del Impacto</b>	<b>Afectación de áreas de importancia ecosistémica</b>
	<p>La Reserva de la Sociedad Civil-RSC Hacienda Sabaneta, con un total de 142,9 hectáreas, se ubica en el municipio de Granada, y su objetivo es la conservación de una importante muestra de bosque nativo de niebla, donde se hallan especies de gran importancia ecológica y área donde discurre la quebrada Sabaneta y diferentes drenajes que abastecen el acueducto de la Vereda Sabaneta y la comunidad del sector aguas abajo.</p> <p>A su vez, la Reserva natural de la Sociedad Civil “Bosques y Montes del Soche” con una extensión total de 43 hectáreas, se destaca por la presencia de un fragmento de bosque de niebla, por la protección que otorga a la fauna y flora silvestre del área y por la producción de agua que aporta a la Quebrada El Soche.</p> <p>De igual forma, la RSC de los “Bosques y Montes de Soche II”, ubicada en la Vereda Soacha del Municipio de Granada en Cundinamarca, con una extensión total de 41,3154 ha, se destaca por la presencia de bosque de niebla que protege especies de flora y fauna, además de producir el agua que aporta a la Quebrada el Soche. La destinación de esta reserva es para conservación y recuperación del bosque nativo.</p> <p>Con respecto al Área de Distinción Internacional del AICA Bosques de la falla del Tequendama, con un área total de 10.998,00 ha, comprende un ecosistema para la conservación de variadas especies de aves. Este AICA hace parte de los ocho que posee la CAR en su área de jurisdicción, y se encuentra dentro de las áreas de Conservación del Sistema Regional de Áreas Protegidas de la CAR.</p> <p>En relación con el Área prioritaria de conservación del IAvH, denominada Bosques Andinos del Tequendama- Región Andes, es representativa en Cundinamarca por los elementos y procesos ecológicos que aún mantiene. Con una extensión aproximada de 16.750,00 ha, posee especies de anfibios y reptiles con algún nivel de amenaza crítica, además de endémicos.</p> <p>El Parque ecológico La Poma, constituye un proyecto de recuperación de la biodiversidad y el paisaje a través de la filosofía del Programa Hojas Verdes de la Corporación Ambiental Empresarial-CAEM, con el Apoyo de la Cámara De Comercio De Bogotá. Desde enero de 1997 hasta la fecha, el programa Hojas Verdes ha plantado más de 80.000 árboles a través de la participación ciudadana con más de 30 especies de árboles nativos, algunas en vía de extinción.</p> <p>Por otro lado, los EOT de los municipios de Soacha, Sibaté y Granada en Cundinamarca, han categorizado bajo régimen jurídico especial, a las franjas de las rondas de los cuerpos de agua como áreas de protección destinadas para la preservación y manejo ecológico del recurso hídrico.</p> <p>En relación con el proyecto vial de la Unidad Funcional 7, las obras de ampliación al tercer carril y la construcción de algunas obras complementarias, intervendrá las anteriores áreas de importancia ecosistémica, las cuales serán afectadas a lo largo y de forma paralela a la carretera actual, y a nivel puntual, en los sitios de cruce del proyecto vial con las corrientes de agua, específicamente en las franjas de ronda de los cuerpos de agua atravesados en donde se llevará a cabo la ampliación o adecuación de las obras hidráulicas.</p> <p>Al respecto, un total de 6,96 ha de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil serán intervenidas por el proyecto vial de la Unidad Funcional 7; cerca de 3,31 ha del AICA Bosques de la Falla de Tequendama y alrededor de 14,1 ha del Área</p>

<b>Nombre del Impacto</b>	Afectación de áreas de importancia ecosistémica																					
	Prioritaria de Conservación del IAvH Región Andes. En la tabla 1 se discrimina para las anteriores áreas de importancia ecosistémica, las áreas de intervención del proyecto vial.																					
	Tabla 1 Áreas de intervención del proyecto vial de la Unidad Funcional 7 en las áreas de importancia ecosistémica																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="509 413 755 449">Categoría</th> <th data-bbox="755 413 1276 449">Nombre</th> <th data-bbox="1276 413 1409 449">Área (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="509 449 755 625" rowspan="4">Reservas Naturales de la Sociedad Civil</td> <td data-bbox="755 449 1276 501">Reserva Hídrica El Soche - San Rafael</td> <td data-bbox="1276 449 1409 501">0,16</td> </tr> <tr> <td data-bbox="755 501 1276 541">Bosques y Montes de Soche II</td> <td data-bbox="1276 501 1409 541">3,13</td> </tr> <tr> <td data-bbox="755 541 1276 581">Bosques y Montes del Soche</td> <td data-bbox="1276 541 1409 581">2,46</td> </tr> <tr> <td data-bbox="755 581 1276 625">Hacienda Sabaneta</td> <td data-bbox="1276 581 1409 625">1,21</td> </tr> <tr> <td data-bbox="509 625 755 695">Área de Distinción Internacional</td> <td data-bbox="755 625 1276 695">AICA Bosques de la Falla del Tequendama</td> <td data-bbox="1276 625 1409 695">3,31</td> </tr> <tr> <td data-bbox="509 695 755 793">Áreas Prioritaria de Conservación del IAvH Región Andes</td> <td data-bbox="755 695 1276 793">Bosques andinos del Tequendama</td> <td data-bbox="1276 695 1409 793">14,06</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="509 793 755 835" style="text-align: right;"><b>Total</b></td> <td data-bbox="1276 793 1409 835"><b>24,33</b></td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Nombre	Área (ha)	Reservas Naturales de la Sociedad Civil	Reserva Hídrica El Soche - San Rafael	0,16	Bosques y Montes de Soche II	3,13	Bosques y Montes del Soche	2,46	Hacienda Sabaneta	1,21	Área de Distinción Internacional	AICA Bosques de la Falla del Tequendama	3,31	Áreas Prioritaria de Conservación del IAvH Región Andes	Bosques andinos del Tequendama	14,06	<b>Total</b>		<b>24,33</b>
	Categoría	Nombre	Área (ha)																			
	Reservas Naturales de la Sociedad Civil	Reserva Hídrica El Soche - San Rafael	0,16																			
		Bosques y Montes de Soche II	3,13																			
		Bosques y Montes del Soche	2,46																			
		Hacienda Sabaneta	1,21																			
	Área de Distinción Internacional	AICA Bosques de la Falla del Tequendama	3,31																			
Áreas Prioritaria de Conservación del IAvH Región Andes	Bosques andinos del Tequendama	14,06																				
<b>Total</b>		<b>24,33</b>																				
Ingetec, 2017. Fuente: Catastro IGAC; ANH -The Nature Conservancy - IDEAM –IAVH; <a href="http://runap.parquesnacionales.gov.co/area-protegidas/710">http://runap.parquesnacionales.gov.co/area-protegidas/710</a>																						
En relación con el AICA Bosques de la Falla de Tequendama, el proyecto requerirá de las coberturas vegetales, en su mayor parte área con plantación forestal (1,77 ha) que representa el 53,51% del área total del AICA que se encuentra en el AID, seguida de pastos limpios (0,36 ha) que corresponde al 10,78%. En la Tabla 2 se presentan las coberturas presentes del AICA que serán intervenidas por el proyecto vial de la UF7.																						
Tabla 2 Coberturas intervenidas por el proyecto vial de la Unidad Funcional 7 en el AICA Bosques de la Falla de Tequendama																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="576 1213 1026 1266">Cobertura</th> <th data-bbox="1026 1213 1187 1266">Área (ha)</th> <th data-bbox="1187 1213 1344 1266">Porcentaje (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="576 1266 1026 1308">Red ferroviaria y terrenos asociados</td> <td data-bbox="1026 1266 1187 1308">1,11</td> <td data-bbox="1187 1266 1344 1308">33,62</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 1308 1026 1350">Tejido urbano discontinuo</td> <td data-bbox="1026 1308 1187 1350">0,01</td> <td data-bbox="1187 1308 1344 1350">0,31</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 1350 1026 1392">Pastos limpios</td> <td data-bbox="1026 1350 1187 1392">0,36</td> <td data-bbox="1187 1350 1344 1392">10,78</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 1392 1026 1434">Plantación forestal</td> <td data-bbox="1026 1392 1187 1434">1,77</td> <td data-bbox="1187 1392 1344 1434">53,51</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 1434 1026 1476">Zonas verdes</td> <td data-bbox="1026 1434 1187 1476">0,06</td> <td data-bbox="1187 1434 1344 1476">1,78</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 1476 1026 1518" style="text-align: right;"><b>Total</b></td> <td data-bbox="1026 1476 1187 1518"><b>3,31</b></td> <td data-bbox="1187 1476 1344 1518"><b>100,0</b></td> </tr> </tbody> </table>	Cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)	Red ferroviaria y terrenos asociados	1,11	33,62	Tejido urbano discontinuo	0,01	0,31	Pastos limpios	0,36	10,78	Plantación forestal	1,77	53,51	Zonas verdes	0,06	1,78	<b>Total</b>	<b>3,31</b>	<b>100,0</b>	
Cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)																				
Red ferroviaria y terrenos asociados	1,11	33,62																				
Tejido urbano discontinuo	0,01	0,31																				
Pastos limpios	0,36	10,78																				
Plantación forestal	1,77	53,51																				
Zonas verdes	0,06	1,78																				
<b>Total</b>	<b>3,31</b>	<b>100,0</b>																				
Fuente: Ingetec, 2017																						
De otra parte, el proyecto vial de la UF7 requiere la remoción de cerca de 7,5 ha de Bosque fragmentado que representa aproximadamente el 53,6% del área total del Área Prioritaria de Conservación del IAvH- Bosques andinos del Tequendama que se encuentra en el AID, siendo la cobertura de mayor importancia ecosistémica. En la Tabla 3 se presentan las coberturas del Área prioritaria de conservación que serán intervenidas por el proyecto vial de la Unidad Funcional 7.																						
Tabla 3 Coberturas intervenidas por el proyecto vial de la Unidad Funcional 7 en el Área Prioritaria de Conservación del IAvH: Bosques andinos del Tequendama																						



<b>Nombre del Impacto</b>	Afectación de áreas de importancia ecosistémica		
	<b>Cobertura</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	4,8	34,5
	Tejido urbano discontinuo	0,1	1,0
	Bosque Fragmentado	7,5	53,6
	Pastos limpios	0,7	4,8
	Zonas verdes	0,9	6,1
	<b>Total</b>	<b>14,1</b>	<b>100,0</b>
	Fuente: Ingetec, 2017		
	<p>Con respecto al Parque ecológico La Poma, el proyecto vial de la UF7 requerirá áreas de plantación forestal entre otro tipo de coberturas.</p> <p>La intervención por parte del proyecto vial en las áreas de importancia ecosistémica, implica la disminución del área del bosque de niebla y de las coberturas de vegetación natural; el aumento de la fragmentación de los ecosistemas; la remoción de hábitat de especies de flora y fauna nativas; la disminución de la permeabilidad de las coberturas cuya incidencia es más relevante en la dispersión de los componentes estructurales representativos y el desplazamiento de las especies de fauna de mayor movilidad. De igual forma, en los lugares con mayor número de componentes de la biodiversidad, como lo son los bosques de galería, se ampliará la discontinuidad de las rondas al aumentar la fragmentación, mermando la conectividad y la dispersión de las especies.</p> <p>Considerando lo anterior, es preciso establecer medidas de tipo preventivo y mitigatorio, para reducir al máximo la afectación de estas áreas de importancia ecosistémica. De igual forma, se hace necesaria la gestión ante la autoridad ambiental competente para el caso de la intervención de las áreas protegidas del SINAP.</p>		
<b>Carácter del impacto</b>	Negativo (-)		
<b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b>	Seguro (1,0)  Debido a que se intervendrán lugares específicos de las áreas de importancia ecosistémica de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil adscritas al SINAP; el AICA Bosques de la falla del Tequendama; el Área prioritaria de conservación del IAvH; y el Parque ecológico La Poma. De igual forma, se intervendrán las rondas en los sitios de cruce con la vía, de los cuerpos de agua de protección municipal de Sibaté, Soacha y Granada en donde se requiera el mejoramiento de las obras hidráulicas, de drenaje, pontones, box culvert y alcantarillas.		
<b>Magnitud Relativa (MR)</b>	Media (0,40)  Considerando que estos ecosistemas son intervenidos en una extensión equivalente al 30% del área de influencia directa del proyecto de ampliación al tercer carril.		
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	Media (0,11)  La incidencia del proyecto es media, debido a que se realiza de manera marginal en los ecosistemas ya fragmentados por la vía existente		

<b>Nombre del Impacto</b>	Afectación de áreas de importancia ecosistémica
<b>Nivel de vulnerabilidad (NV)</b>	Alto (0,85)  Teniendo en cuenta que las áreas de importancia ecosistémica son frágiles y se encuentran protegidas algunas jurídicamente y otras por iniciativa institucional o privada. De otra forma, las Reservas Naturales de la Sociedad Civil resguardan fragmentos de bosque de niebla representativos de la cobertura vegetal nativa, con elementos de flora y fauna endémicos y algunos en categoría de amenaza, además de prestar servicios ambientales relacionados con los procesos de soporte y regulación asociados con las funciones ecológicas que mantiene, entre ellos la provisión de agua a los acueductos veredales cercanos.
<b>Duración (DU)</b>	Permanente (0,82)  La intervención directa en estas áreas es de carácter permanente.
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Impacto Significativo (-5,49)

5.3.2.2 Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitat

<b>Nombre del Impacto</b>	Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitat
<b>Fase/Actividades</b>	<p><u>Actividades previas</u></p> <p>Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)</p> <p><u>Construcción</u></p> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Desmonte y limpieza</u></li> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmonte y limpieza</li> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Excavaciones</li> <li>• Rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Instalación de prefabricadas (incluye postes y luminarias)</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Estabilización de taludes</li> <li>• Empradización</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> <li>• Recuperación áreas intervenidas</li> <li>• Cerramiento</li> </ul>
<b>Componente Afectado</b>	Flora y Fauna
<b>Descripción del Impacto</b>	La ejecución de las actividades de remoción de la vegetación y el descapote, causarán pérdida en el área de influencia directa del proyecto de coberturas vegetales y, por tanto, afectación de hábitats terrestres, las cuales se encuentran representadas en mayor proporción por las plantaciones forestales; seguidas por el bosque fragmentado. En la tabla 1 se presenta la extensión de cada una de las coberturas existentes en el AID de la Unidad Funcional 7.

Nombre del Impacto	Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitat																																																		
	<p>Tabla 1 Coberturas presentes en el AID de la Unidad Funcional 7</p>																																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cobertura</th> <th>Área (ha)</th> <th>Porcentaje (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bosque fragmentado</td> <td>8,36</td> <td>10,21</td> </tr> <tr> <td>Canales</td> <td>0,10</td> <td>0,12</td> </tr> <tr> <td>Otros cultivos transitorios</td> <td>0,34</td> <td>0,42</td> </tr> <tr> <td>Mosaico de cultivos</td> <td>0,92</td> <td>1,12</td> </tr> <tr> <td>Mosaico de pastos y cultivos</td> <td>2,77</td> <td>3,38</td> </tr> <tr> <td>Pastos arbolados</td> <td>3,74</td> <td>4,57</td> </tr> <tr> <td>Pastos enmalezados</td> <td>1,09</td> <td>1,33</td> </tr> <tr> <td>Pastos limpios</td> <td>5,61</td> <td>6,85</td> </tr> <tr> <td>Plantación forestal</td> <td>9,30</td> <td>11,36</td> </tr> <tr> <td>Red vial, ferroviaria y terrenos asociados</td> <td>33,14</td> <td>40,48</td> </tr> <tr> <td>Tejido urbano discontinuo</td> <td>4,01</td> <td>4,90</td> </tr> <tr> <td>Tierras desnudas degradadas</td> <td>2,94</td> <td>3,59</td> </tr> <tr> <td>Vegetación secundaria o en transición</td> <td>1,42</td> <td>1,74</td> </tr> <tr> <td>Zonas verdes</td> <td>8,14</td> <td>9,94</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Total</b></td> <td><b>81,86</b></td> <td><b>100,00</b></td> </tr> </tbody> </table>	Cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)	Bosque fragmentado	8,36	10,21	Canales	0,10	0,12	Otros cultivos transitorios	0,34	0,42	Mosaico de cultivos	0,92	1,12	Mosaico de pastos y cultivos	2,77	3,38	Pastos arbolados	3,74	4,57	Pastos enmalezados	1,09	1,33	Pastos limpios	5,61	6,85	Plantación forestal	9,30	11,36	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	33,14	40,48	Tejido urbano discontinuo	4,01	4,90	Tierras desnudas degradadas	2,94	3,59	Vegetación secundaria o en transición	1,42	1,74	Zonas verdes	8,14	9,94	<b>Total</b>	<b>81,86</b>	<b>100,00</b>		
	Cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)																																																
	Bosque fragmentado	8,36	10,21																																																
	Canales	0,10	0,12																																																
	Otros cultivos transitorios	0,34	0,42																																																
	Mosaico de cultivos	0,92	1,12																																																
	Mosaico de pastos y cultivos	2,77	3,38																																																
	Pastos arbolados	3,74	4,57																																																
	Pastos enmalezados	1,09	1,33																																																
	Pastos limpios	5,61	6,85																																																
	Plantación forestal	9,30	11,36																																																
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	33,14	40,48																																																
	Tejido urbano discontinuo	4,01	4,90																																																
	Tierras desnudas degradadas	2,94	3,59																																																
Vegetación secundaria o en transición	1,42	1,74																																																	
Zonas verdes	8,14	9,94																																																	
<b>Total</b>	<b>81,86</b>	<b>100,00</b>																																																	
<p>Las coberturas naturales y seminaturales serán intervenidas por el proyecto en 9,30 ha hectáreas de Plantación forestal, 8,36 ha de Bosque fragmentado y Vegetación secundaria o en transición en 1,42 ha. El Bosque fragmentado es la cobertura vegetal que ofrece una mayor variedad de hábitat, estratificación, valores altos de diversidad de los componentes de flora, especies nativas de origen neotropical y relaciones de mutualismo planta-animal. La alteración de esta cobertura, causará el desplazamiento de las especies de fauna que se distribuyen sobre la misma y se presentarán efectos en la disminución de la oferta alimenticia y de refugio para especies de fauna silvestre, al constituirse como la cobertura de origen natural con mayor estado de conservación para el área de estudio, en parte por los procesos de conservación y protección adelantados sobre estas áreas.</p>	<p>La regeneración natural implica el desarrollo del bosque hacia un estado más productivo, esto quiere decir mayor número de semillas viables, así como condiciones microclimáticas que permitan la germinación, el desarrollo y establecimiento definitivo de las mismas en los estratos bajos y medios del bosque hacia la madurez reproductiva de cada una de estas.</p>	<p>Con respecto al Bosque fragmentado, se muestrearon 28 individuos de seis especies, todos ellos pertenecientes a la categoría de tamaño II (1, 3 m de altura), siendo <i>Schefflera sp.</i> la especie con mayor índice de regeneración natural con un 28.57%, producto de la cantidad de individuos (8 en total). En segundo lugar, se encontró a <i>Monochaetum myrtoideum.</i>, (con 7) para un 21.42% en la regeneración natural.</p>																																																	

<p><b>Nombre del Impacto</b></p>	<p><b>Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitat</b></p> <p>De lo anterior se concluye que, en las coberturas naturales, como la del bosque fragmentado, se registra una regeneración natural en donde se evidencia que se están llevando a cabo procesos de sucesión vegetal hacia estados de desarrollo más avanzados, asegurando una mayor productividad, procesos que se verían afectados por el desmonte de estas coberturas arbóreas.</p> <p>De igual forma, la intervención de las coberturas naturales y su remoción afectarán especies de flora de connotación especial. Es así, como resultado de la caracterización adelantada en el área de influencia del proyecto, se identificó la presencia de un helecho arborescente <i>Cyathea</i> sp., el cual se encuentra declarado en veda nacional mediante la Resolución 0801 de 1977 del INDERENA quien además se encuentra incluido (junto con los demás representantes del género) en el apéndice dos del CITES.</p> <p>Adicionalmente, la intervención de las coberturas boscosas acarrea la remoción de especies terrestres y epífitas en veda, las cuales y con una exploración inicial en el área de estudio, se observaron 3 orquídeas terrestres: <i>Epidendrum aff. Secundum</i>, <i>Pleurothallis</i> sp., y <i>Elleanthus</i> sp. Además, se registraron 3 morfoespecies de bromelias: <i>Tillandsia fendlerii</i>, <i>Tillandsia</i> sp. (La tercera indeterminada en campo, aunque posiblemente se trate de <i>Tillandsia cf. pastensis</i>) y 7 briófitos y líquenes (entre los que se encuentran <i>Parmotrema</i> sp. y <i>Usnea</i> sp., especies que se encuentran en veda nacional por la Resolución 213 de 1977 del INDERENA.</p> <p>No se encontraron especies endémicas dentro de los muestreos, sin embargo, <i>Miconia squamulosa</i> y <i>Monochaetum myrtoideum</i> registradas en el área de estudio, presentan distribuciones restringidas al encontrarse únicamente en Venezuela y Colombia.</p> <p>Con respecto a los pastos arbolados, así como los pastos limpios y los pastos enmalezados, poseen hábitats propicios para la fauna generalista con un alto rango de adaptación, y por lo general, estas coberturas las utilizan como lugares de paso o por su oferta alimenticia.</p> <p>Finalmente, se encuentra que la calidad del hábitat disminuirá debido a la modificación de su estructura y composición, lo que generará una variación en los procesos ecológicos que se dan sobre los ecosistemas y en consecuencia la pérdida de sostenibilidad de los mismos. Por su parte aumentará el grado de fragmentación de las coberturas naturales y en los sectores de rondas de los cuerpos de agua, lo que generará el aislamiento de los parches restantes y por tanto disminución de la conectividad.</p>
<p><b>Carácter del impacto</b></p>	<p>Negativo (-)</p>
<p><b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b></p>	<p>Segura (1,0)</p> <p>Debido a que se intervendrán áreas de pastos limpios, pastos arbolados, pastos enmalezados, Mosaicos de pastos y cultivos, Mosaico de cultivos, bosque fragmentado, plantación forestal y vegetación secundaria en el área de influencia directa de la Unidad Funcional 7, lo cual generará un cambio en el uso del suelo.</p>
<p><b>Magnitud Relativa (MR)</b></p>	<p>Media (0,40)</p> <p>Se obtuvo una magnitud relativa de 0,40 teniendo en cuenta que el área de afectación de las coberturas naturales, seminaturales y antrópicas es cercana al 45% con respecto al área total del AID. En relación con el área de cobertura natural y seminatural a afectar esta corresponde al 23% del AID</p>

<b>Nombre del Impacto</b>	Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitat
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	Media (0,11) Si bien el área a afectar se encuentra dominada por coberturas antropizadas, existe una incidencia media no cuantificable con respecto a la cobertura del Bosque fragmentado, y en relación con los procesos ecológicos básicos que serán afectados. Esta cobertura tiene un área de 8,36 en el AID y aloja el parche de vegetación mejor conservado en la zona.
<b>Nivel de vulnerabilidad (NV)</b>	Alto (0,81) Las coberturas de vegetación natural y seminatural representadas por las áreas de bosque fragmentado, vegetación secundaria y plantación forestal son las que poseen la mayor importancia ecosistémica y por ende mayor vulnerabilidad ante las presiones externas, por lo que, al ser intervenidas marginalmente por el proyecto, serán afectadas. De igual forma, esta vulnerabilidad se asocia con la afectación de los procesos de regeneración natural, los cuales son de vital importancia en la sucesión vegetal de las coberturas naturales. Del mismo modo, la presencia de especies de flora en veda le da una mayor connotación de sensibilidad a las coberturas naturales a intervenir.
<b>Duración (DU)</b>	Permanente (1,0) Debido a que se generará un cambio en el uso del suelo, considerando que la pérdida de la cobertura vegetal en el AID es permanente, con secuelas de afectación del bosque fragmentado en las áreas inmediatas al proyecto, por los efectos de disminución de la permeabilidad de los relictos boscosos y los efectos de borde.
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Impacto Significativo (-5,89)

5.3.2.3 Afectación de la fauna silvestre

<p><b>Nombre del Impacto</b></p> <p><b>Fase/Actividades</b></p>	<p>Afectación de la fauna silvestre</p> <p><u>Actividades previas</u></p> <p>Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)</p> <p><u>Construcción</u></p> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Desmante y limpieza</u></li> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Transporte de materiales, maquinaria y equipos</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmante y limpieza</li> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Excavaciones</li> <li>• Rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Instalación de prefabricadas (incluye postes y luminarias)</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> <li>• Recuperación áreas intervenidas</li> <li>• Cerramiento</li> </ul>
<p><b>Componente Afectado</b></p>	<p>Ecosistemas terrestres Fauna silvestre</p>
<p><b>Descripción del Impacto</b></p>	<p>El impacto está asociado directamente con la alteración o pérdida de cobertura vegetal, debido a que de una u otra forma el hábitat de las poblaciones de fauna se encuentra en las coberturas vegetales presentes.</p> <p>Con las obras que se desarrollarán para la construcción del proyecto, particularmente el desmante asociado a la ampliación del tercer carril y a la construcción del viaducto El Muña y los puentes peatonales nuevos, se disminuirá el hábitat disponible para las especies presentes en dichas zonas.</p>

<p><b>Nombre del Impacto</b></p>	<p>Afectación de la fauna silvestre</p> <p>Además de esto, con el incremento de tránsito de vehículos se incrementará la posibilidad de atropellamiento de especies de baja movilidad (reptiles y mamíferos principalmente).</p> <p>La mayor riqueza de especies asociadas con las coberturas naturales, en especial para la avifauna y otros grupos frugívoros, semilleros nectarívoros, entre otros, se relaciona con la mayor oferta alimenticia ya que estos ecosistemas cuentan con más individuos arbóreos maduros, y por tanto en floración y fructificación, en comparación con otros ecosistemas intervenidos.</p> <p>Es de señalar igualmente la afectación que sobre las especies en categoría de amenaza generarán las actividades como el desmonte de la vegetación natural ya que se puede llegar a tener mayores repercusiones debido a sus rangos de distribución restringidos o a la mayor vulnerabilidad a los cambios en su hábitat.</p> <p>La disminución en el tamaño del hábitat puede ocasionar cambios en la dinámica de ciertas comunidades, estas tendrán que desplazarse localmente hacia otros hábitats en busca de recursos. En este proceso se verán favorecidas las especies generalistas, capaces de asentarse en hábitats más intervenidos.</p> <p>A nivel de comunidad la alteración del hábitat probablemente también afecte las relaciones complejas e interdependientes entre las especies. La fragmentación afecta la dinámica, salud y las diversas interrelaciones ecológicas existentes en los ecosistemas intervenidos y de las especies que los ocupen.</p> <p>De igual forma y considerando que existen áreas de importancia ecosistémica, como lo son las Reservas Naturales de la Sociedad Civil, el AICA y las áreas prioritarias de conservación del IAvH, las cuales en su momento fueron fragmentadas por la carretera existente, con la ampliación del tercer carril se aumente el atropellamiento de fauna, teniendo en cuenta que en estas áreas a lado y lado de la vía se mantienen hábitats que resguardan variadas especies de fauna silvestre.</p> <p>Por otro lado, existen algunos factores derivados de las obras del proyecto asociados principalmente con la llegada de personal para trabajar en las obras y posteriormente en el mantenimiento de la vía, lo que puede incrementar la cacería de animales, la disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos; de grasas y aceites, desechos de concretos y asfaltos, entre otros, que podría afectar a aquellas especies relacionadas con la vegetación natural, pues los hábitats y los recursos que ofrece se verían afectados. Por último, el aumento del ruido durante la etapa de construcción generará el desplazamiento de la fauna, mientras que, para algunas especies, se puede afectar la efectividad y éxito reproductivo al alterar su comportamiento de comunicación.</p>
<p><b>Carácter del impacto</b></p>	<p>Negativo (-)</p>
<p><b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b></p>	<p>Segura (1,0)</p> <p>La afectación de fauna es segura dada la afectación de los hábitats y las actividades de obras que alterarán las coberturas vegetales. Igualmente, las obras generarán muertes accidentales de individuos y desplazamientos.</p>
<p><b>Magnitud Relativa (MR)</b></p>	<p>Media (0,28)</p>



<b>Nombre del Impacto</b>	Afectación de la fauna silvestre
	Teniendo en cuenta la presencia de las áreas de importancia ecosistema (AICA, Áreas prioritarias de conservación, rondas de cuerpos de agua y RNSC), que configuran los hábitats más adecuados para la fauna de la zona, y aun cuando, la cobertura vegetal de mayor importancia a remover representa un porcentaje menor con respecto a las otras coberturas (23%) en su mayoría artificializadas, precisamente las coberturas naturales resguardan la mayoría de especies de los distintos grupos faunísticos, siendo las coberturas transformadas favorables para especies de tipo generalista.
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	Media (0,2)  Aunque se puede cuantificar en términos de áreas la intervención en las unidades de vegetación de la zona, no es posible cuantificar los efectos sobre poblaciones de especies propias de la región o aquellas de las que se conoce poco acerca de su ecología.
<b>Nivel de vulnerabilidad (NV)</b>	Alta (0,81)  Aunque el grado de sensibilidad de las especies generalistas es bajo y están adaptadas a las condiciones actuales que se presentan en el área, algunos taxones son más sensibles debido a sus necesidades específicas de recurso alimenticio y de hábitat propios de los nichos que habitan actualmente, los cuales pueden ser removidos o afectados. Por otro lado, la disminución de la conectividad que se genera principalmente en los sectores con vegetación natural, repercute en aquellas especies de fauna que utilizan los corredores biológicos para su desplazamiento.
<b>Duración (DU)</b>	Permanente (0,9)  La pérdida de hábitats de la fauna terrestre será permanente en las zonas requeridas para la ampliación del tercer carril y la construcción de las obras complementarias. Sin embargo, la fauna asociada al AID que muestra hábitos generalistas se encuentra adaptada a las condiciones de hábitats transformados; y en ese sentido, se espera que una proporción logre sobrevivir y adaptarse nuevamente a las condiciones de los hábitats remanentes.
<b>Calificación Importancia (CI)</b> de	Impacto Significativo (-5,42)

5.3.2.4 Afectación de comunidades hidrobiológicas

<b>Nombre del Impacto</b>	Afectación de comunidades hidrobiológicas
<b>Fase/Actividades</b>	<p><u>Actividades previas</u></p> <p>Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)</p> <p><u>Construcción</u></p> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Desmonte y limpieza</u></li> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Transporte de materiales, maquinaria y equipos</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmonte y limpieza</li> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Excavaciones</li> <li>• Rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Estabilización de taludes</li> <li>• Empradización</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> <li>• Recuperación áreas intervenidas</li> <li>• Cerramiento</li> </ul>
<b>Componente Afectado</b>	Comunidades hidrobiológicas de los ecosistemas acuáticos
<b>Descripción del Impacto</b>	<p>Durante las actividades constructivas, los cambios en las condiciones físicas o químicas que puedan darse en las corrientes de agua que atraviesan la vía, bien sea por modificación en su caudal o por incorporación de material suspendido o disuelto, pueden provocar la alteración de las comunidades acuáticas.</p> <p>Durante la construcción del proyecto vial, específicamente cuando se desarrollen las obras de ampliación del tercer carril y de las obras</p>

<p><b>Nombre del Impacto</b></p>	<p>Afectación de comunidades hidrobiológicas complementarias, la principal afectación de los cursos de agua que atraviesan la vía será el incremento de materia orgánica arrastrada por las lluvias, procedente de las talas de vegetación y remoción de suelo, así como por el aporte de sedimentos. Igualmente, durante las desviaciones temporales de las corrientes de agua, o como resultado de la construcción de las obras hidráulicas, se generarán alteraciones de caudal, en la calidad del agua y alteraciones del sustrato.</p> <p>Las actividades de ampliación al tercer carril en la vía existente, pueden afectar eventualmente los cuerpos de agua superficial que se encuentren en el área de intervención directa, adicional al aporte de sedimentos, con sustancias contaminantes, o por la intervención de las rondas o el cauce de las corrientes de agua, lo que repercute negativamente en las comunidades del bentos, perifiton, bentos e ictiofauna</p> <p>En el caso de las comunidades bénticas pueden verse afectadas de manera directa por los cambios en las condiciones físicas o químicas del agua, de tal forma que reducciones de caudal que favorecen los procesos de sedimentación afectarán a los grupos funcionales de tipo filtrador (tricópteros, efemerópteros) favoreciéndose los desmenuzadores o detritívoros, dependiendo de las condiciones particulares de los ecosistemas. De otra parte, el incremento de material suspendido puede provocar serios daños en los sistemas de agallas respiratorias de los odonatos, efemerópteros, plecópteros o neurópteros. Igualmente, cambios en la temperatura superficial que alteren la solubilidad del oxígeno, o la incorporación de sustancias que alteren la tensión superficial y viscosidad del agua generarán importantes problemas sobre las comunidades de macroinvertebrados bénticos y del perifiton.</p> <p>Para la comunidad de la ictiofauna y específicamente la asociada con el río Subia y afluentes, los cuales se encuentran en la subcuenca del río Panches perteneciente a la cuenca del río Sumapaz, se encuentra una dominancia de especies del orden de Characiformes y Siluriformes, las cuales eventualmente se podrían afectar por los cambios en las condiciones físicas del agua alterando la dinámica de estas comunidades.</p> <p>La afectación de las comunidades hidrobiológicas en las corrientes de agua atravesadas por el proyecto, se dará principalmente durante las actividades de construcción de las obras hidráulicas, como lo son los box culvert, alcantarillas o pontones, en donde tendrán que intervenir los cauces y riveras de los drenajes existentes, por lo que será prioritario la implementación de medidas de tipo preventivo y mitigatorio.</p>
<p><b>Carácter del impacto</b></p>	<p>Negativo (-)</p>
<p><b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b></p>	<p>Segura (0,91). Debido a la intervención que se realizará en los cuerpos de agua, por la construcción y/o adecuación de las obras hidráulicas, tales como box culvert, alcantarillas o pontones, en los lugares de cruce de la vía con las corrientes de agua,</p>
<p><b>Magnitud Relativa (MR)</b></p>	<p>Media (0,30) Teniendo en cuenta que es un proyecto lineal y que todos los cursos de agua que actualmente están atravesados por la vía tendrán alguna afectación por el proyecto de manera puntual.</p>

<b>Nombre del Impacto</b>	Afectación de comunidades hidrobiológicas
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	Media (0,11) Mientras duren las actividades constructivas se crean condiciones que pueden repercutir desfavorablemente en el ecosistema, en algunas situaciones de difícil medición, que de acuerdo con el grado de intervención en el entorno pueden acarrear efectos mayores.
<b>Nivel de vulnerabilidad (NV)</b>	Media (0,80) Afecta a las comunidades del bentos, perifiton, plancton y necton. La presencia de especies de ictiofauna migratorias, las cuales se reportan en la cuenca del río Sumapaz, requiere de especial protección por su importancia ambiental.
<b>Duración (DU)</b>	Temporal (0,60) La intervención que se genera en las corrientes de agua a causa del proyecto es temporal, y mientras duran las actividades constructivas y de adecuación de las obras hidráulicas en el sector de cruce con la vía.
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Impacto Medianamente Significativo (-3,73)

5.3.3 Componente Socioeconómico

5.3.3.1 Generación temporal de empleo

Nombre del impacto	Generación temporal de empleo
<b>Escenario del sujeto con proyecto</b>	
<p><b>Fases y actividades del proyecto que generan el impacto</b></p>	<p><u>Actividades previas</u></p> <p>Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)</p> <p><u>Socialización</u></p> <p><u>Contratación de personal</u></p> <p><u>Entrega de terreno y replanteo</u></p> <p><u>Compra de predios</u></p> <p><u>Construcción</u></p> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Señalización y demarcación</u></li> <li>• <u>Desmonte y limpieza</u></li> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Transporte de materiales, maquinaria y equipos</u></li> <li>• <u>Pintura y señalización Horizontal y vertical</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Señalización y demarcación</u></li> <li>• Demolición de infraestructura existente</li> <li>• Desmonte y limpieza</li> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Excavaciones</li> <li>• Rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Instalación de prefabricadas (incluye postes y luminarias)</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Estabilización de taludes</li> <li>• Empradización</li> <li>• Pintura y señalización Horizontal y vertical</li> </ul>

<b>Nombre del impacto</b>	Generación temporal de empleo
	<p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> <li>• Recuperación áreas intervenidas</li> <li>• Actividades sociales de cierre</li> <li>• Cerramiento</li> </ul>
<b>Componente afectado</b>	Socioeconómico - Económico
<b>Sujeto afectado</b>	Población Económicamente Activa del AID
<p>Descripción del impacto</p> <p>Los avances de las obras de construcción del tercer carril suponen la demanda de mano de obra calificada y no calificada para las actividades del proyecto en sus etapas.</p> <p>Se habla entonces de un efecto directo sobre la dinámica propia del mercado laboral en el AID, dado que para atender las demandas de mano de obra se ofertarán las correspondientes plazas laborales, que, por las características del proyecto, éstas serán de manera temporal. Las estimaciones sobre el avance del frente de las obras de la UF 7 indican que éstas serán de 1 año para la Actividades previas, 60 meses para la construcción.</p> <p>Así mismo, se proyecta hasta 100 plazas laborales pueden llegar a generarse en el pico más alto de avance de obras durante estas fases del proyecto.</p>	
<b>Carácter del impacto</b>	<p>Positivo.</p> <p>La generación de empleo tiene la característica de aportar al beneficio social, de igual manera genera ingresos para un segmento de la población contratada y mejora las condiciones de contratación en relación a las que se presentan en la zona. Parte del beneficio social se deriva indirectamente por el incremento en la demanda de bienes y servicios por la población contratada por el proyecto, lo que impulsa a otros sectores de la economía local.</p>
<b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b>	<p>Seguro (1,00).</p> <p>El proyecto requerirá de mano de obra no calificada y calificada para su construcción, que es posible ser contratada en la población del AID.</p>
<b>Magnitud Relativa (MR)</b>	<p>Muy Baja (0,05).</p> <p>La proporción de plazas laborales ofertadas es marginal frente a la población económicamente activa del AID.</p>
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	<p>Baja (0,10).</p> <p>Se puede establecer con precisión la cantidad de plazas laborales generadas por el proyecto; sin embargo, la llegada del proyecto impulsa indirectamente otros sectores económicos que pueden absorber parte de la mano de obra disponible.</p>
<b>Nivel de Vulnerabilidad (NV)</b>	<p>Bajo (0,20).</p> <p>Se considera que las fuentes de empleo generadas por la construcción del</p>

<b>Nombre del impacto</b>	Generación temporal de empleo
	proyecto son compatibles con las actividades de jornaleo realizadas por la comunidad y, además, se estima que la comunidad está en capacidad de absorber el impacto sin mayores contratiempos.
<b>Duración (DU)</b>	Temporal (0,5). Las plazas laborales ofertadas derivan directamente de la ejecución de las obras de construcción, las cuales tienen plazos de ejecución definidos. La etapa constructiva tiene una duración de 5 años (60 meses). Por lo tanto, se asume que el impacto se ocasionará de manera ocasional.
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Medianamente Significativo (+1,71).

5.3.3.2 Reconfiguración puntual sobre los usos del suelo en las áreas vecinas al proyecto.

<b>Nombre del impacto</b>	Reconfiguración puntual sobre los usos del suelo en las áreas vecinas al proyecto.
<b>Escenario del sujeto con proyecto</b>	
<b>Fases y actividades del proyecto que generan el impacto</b>	<p><u>Actividades previas</u></p> <p>Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)</p> <p><u>Socialización</u></p> <p><u>Contratación de personal</u></p> <p><u>Entrega de terreno y replanteo</u></p> <p><u>Compra de predios</u></p> <p><u>Construcción</u></p> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmante y limpieza</li> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Excavaciones</li> <li>• Rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> </ul>
<b>Componente afectado</b>	Socioeconómico - espacial
<b>Sujeto afectado</b>	Ordenamiento territorial

Se entiende por reconfiguración puntual sobre los usos del suelo en las áreas vecinas al proyecto, como los efectos que se pueden causar en las actividades que actualmente se desarrollan en dichos espacios, y que están permitidos y regulados por las administraciones municipales, más precisamente en lo que se refiere a las funciones frente al ordenamiento territorial, así mismo el impacto está relacionado con el cambio en los usos actuales con ocasión de las obras relacionadas con la UF7.

El desarrollo del proyecto contempla la construcción de tercer carril, construcción de obras complementarias y de puentes peatonales nuevos la ejecución de dichas obras sugieren afectaciones puntuales en las áreas a intervenir, donde se presentarán nuevas configuraciones en términos de la definición de las fajas de retiro obligatorio, las cuales las Administraciones Municipales tienen la obligación de proteger, para evitar invasiones o nuevas construcciones en dichas zonas (art. 10, Decreto 2976 de 2010).

Es deber de la Administración Municipal correspondiente llevar a cabo las acciones necesarias para definir las fajas de retiro obligatorio o zonas de exclusión, prevenir la urbanización acelerada de los predios y el detrimento de las áreas productivas aledañas a la vía, y desde allí procurar por la ocupación racional y sostenible del territorio, así como de garantizar la normal operación de la vía (Decreto 2976 de 2010).

Por otra parte, las áreas requeridas para las obras nuevas actualmente tienen un uso definido en los planes



<b>Nombre del impacto</b>	Reconfiguración puntual sobre los usos del suelo en las áreas vecinas al proyecto.
	de ordenamientos territorial y los propietarios de los predios a si mismo dan un uso específico a los terrenos, los cuales sufrirán un cambio a uso de corredor vial generado por las obras del proyecto.
<b>Carácter del impacto</b>	Negativo (-1)  Dado los cambios del uso del suelo, debido al tipo de proyecto lo cual implican afectaciones a predios y áreas cuyo uso actual no está definido como de corredor vial.
<b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b>	Seguro (1)  El desarrollo del proyecto indica de manera explícita afectaciones puntuales sobre áreas rurales, las cuales tiene implicaciones directas en las acciones de los entes territoriales donde será ejecutado.
<b>Magnitud Relativa (MR)</b>	Muy Baja (0,02)  Las áreas sobre las cuales se causarán las afectaciones son marginales frente al territorio de las tres administraciones municipales. De igual manera, los cambios de uso, no suponen alteraciones mayores frente al ordenamiento del territorio.
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	Muy Baja (0,02)  La cuantificación de las áreas vecinas al proyecto sobre las que se presentaran los procesos de reconfiguración del uso del suelo se puede determinar con bastante precisión, hecho que deriva en un muy bajo grado de incertidumbre.
<b>Nivel de Vulnerabilidad (NV)</b>	Medio (0,5)  Debido a que la magnitud de las áreas afectadas y su implicación sobre el ordenamiento del territorio es marginal, se espera que las administraciones municipales tengan una alta capacidad de absorber el impacto, dado que de manera paralela a las obras proyectadas ya se encuentra el corredor vial en la segunda calzada Bogotá – Girardot.
<b>Duración (DU)</b>	Permanente (1)  Una vez implementado el proyecto, de acuerdo con las disposiciones legales, las reconfiguraciones sobre el uso del suelo en las áreas vecinas al proyecto se presentarán de manera permanente.
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Medianamente Significativo (-3.12)

5.3.3.3 Generación de expectativas y conflictos

<b>Nombre del impacto</b>	Generación de expectativas y conflictos
<b>Escenario del sujeto con proyecto</b>	
<b>Fases y actividades del proyecto que generan el impacto</b>	<p><u>Actividades previas</u></p> <p>Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)</p> <p><u>Socialización</u> <u>Contratación de personal</u> <u>Entrega de terreno y replanteo</u> <u>Compra de predios</u></p> <p><u>Construcción</u></p> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Señalización y demarcación</u></li> <li>• <u>Desmonte y limpieza</u></li> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Transporte de materiales, maquinaria y equipos</u></li> <li>• <u>Pintura y señalización Horizontal y vertical</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Señalización y demarcación</u></li> <li>• Demolición de infraestructura existente</li> <li>• Desmonte y limpieza</li> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Excavaciones</li> <li>• Rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Instalación de prefabricadas (incluye postes y luminarias)</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Estabilización de taludes</li> <li>• Empradización</li> <li>• Pintura y señalización Horizontal y vertical</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p>

<b>Nombre del impacto</b>	Generación de expectativas y conflictos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> <li>• Recuperación áreas intervenidas</li> <li>• Actividades sociales de cierre</li> <li>• Cerramiento</li> </ul>
<b>Componente afectado</b>	Político organizativo
<b>Sujeto afectado</b>	Comunidades de Sibaté, Soacha y Granada aledañas a la vía; autoridades locales y municipales; y usuarios de la vía
<p>Descripción del impacto: La adquisición predial, la generación de empleo generan en la población expectativas frente a esta nueva intervención las cuales pueden potenciar en conflictos.</p> <p>Este impacto se presentará durante todo el desarrollo de la obra con manifestaciones diferentes. Así, por ejemplo, es probable que surjan expectativas y conflictos asociados a las todas las fases del proyecto Actividades previas, construcción, cierre y abandono, relacionadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflictos con la comunidad aledaña a la Autopista Sur</li> <li>• Movilidad entre Bogotá y los municipios de Sibaté y Soacha</li> <li>• Compra de predios asociados a las obras de construcción y ampliación a tercer carril</li> <li>• Expectativas sobre generación de empleo</li> <li>• Intereses de las autoridades frente a la articulación de las obras con los planes desarrollo de los municipios</li> <li>• Cierres temporales de accesos</li> <li>• Incremento en los índices de accidentalidad</li> </ul>	
<b>Carácter del impacto</b>	Negativo  Las expectativas por las obras de construcción y ampliación pueden generar conflictos entre las comunidades, propietarios de predios, la empresa constructora, las autoridades de los municipios de Soacha, Sibaté y Granada
<b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b>	Seguro (0.95)  Las expectativas y percepciones son seguras debido a que se afectan las dinámicas cotidianas del sector, actividades económicas, compra de predios, la movilidad durante la etapa constructiva, y la expectativa de obtener empleo.
<b>Magnitud Relativa (MR)</b>	Media (0,3)  La magnitud relativa es media debido a que el trazado de la Unidad Funcional 7 se ubica en zonas rurales dispersas, pero con presencia de liderazgos de Juntas de Acción Comunal en las veredas vinculadas; sin embargo, estos tramos no cuentan con antecedentes fuertes de conflictos por proyectos en la zona.
<b>Incidencia cuantificable (INC)</b>	Alta (0,3)  No es posible predecir las reacciones de las comunidades y autoridades frente a las obras que se van a llevar a cabo.

<b>Nombre del impacto</b>	Generación de expectativas y conflictos
<b>Nivel de Vulnerabilidad (NV)</b>	Media (0,6)  La vulnerabilidad es media debido a que son veredas que cuentan con sus respectivas JAC, las cuales representan los intereses y se pronuncian frente a las diversas expectativas y conflictos, los cuales los hace menos vulnerables dado su nivel organizativo.
<b>Duración (DU)</b>	Temporal (0,8)  Las expectativas se presentan durante la Actividades previas y la etapa construcción (60 meses) principalmente
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Significativo (-4,67)

5.3.3.4 Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra

<b>Nombre del impacto</b>	Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra
<b>Escenario del sujeto con proyecto</b>	
<b>Fases y actividades del proyecto que generan el impacto</b>	<p><u>Actividades previas</u></p> <p>Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)</p> <p><u>Construcción</u></p> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demolición de infraestructura existente</li> <li>• Desmonte y limpieza</li> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Excavaciones</li> <li>• Rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Instalación de prefabricadas (incluye postes y luminarias)</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Estabilización de taludes</li> <li>• Empradización</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> <li>• Recuperación áreas intervenidas</li> <li>• Actividades sociales de cierre</li> <li>• Cerramiento</li> </ul>
<b>Componente afectado</b>	Socioeconómico - Espacial
<b>Sujeto afectado</b>	Infraestructura aledaña a los sitios de obra

<b>Nombre del impacto</b>	Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra
<p>Descripción del impacto: Durante las labores de Transporte de materiales, maquinaria y equipos, ampliación a tercer carril, construcción de obras complementarias y construcción de puentes peatonales, es posible que se presenten afectaciones en la infraestructura aledaña a los frentes de obra de la unidad funcional 7 dentro de lo que se encuentran: la Infraestructura privada, social o comunitaria o las redes de servicios públicos. En la unidad funcional 7 han sido identificadas 148 infraestructuras aledañas a la zona donde se realizarán las obras en la que podría presentarse algún tipo de afectación.</p>	
<b>Carácter del impacto</b>	Negativo (-1)  Las actividades constructivas de ampliación a tercer carril y construcción de obras complementarias y puentes peatonales, así como el traslado de maquinaria, materiales y equipos pueden ocasionar afectación sobre la infraestructura aledaña ya sea privada, comunitaria o redes de servicios públicos.
<b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b>	Probable (0,5)  Dado que aledaño a la vía existente y en el lugar de las obras se identifica infraestructura socioeconómica principalmente asociadas a viviendas, las cuales cuentan con redes de servicios públicos principalmente eléctrica.
<b>Magnitud Relativa (MR)</b>	Muy Baja (0,014)  Las construcciones identificadas aledañas corresponden 148, en su mayoría son dispersas, por lo que con relación al número de infraestructuras de cada municipio y las ubicadas sobre el área del proyecto hacen que su magnitud sea muy baja.
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	Media (0,2)  La incertidumbre es media porque si bien las obras a desarrollar están definidas sobre un corredor específico pueden ocasionarse afectaciones sobre la infraestructura o los servicios públicos.
<b>Nivel de Vulnerabilidad (NV)</b>	Alta (0,81)  El mayor porcentaje de infraestructura aledaña corresponde a viviendas y viviendas con negocio, lo cual hace más vulnerable el nivel del impacto.
<b>Duración (DU)</b>	Temporal (0,5)  Ocurren durante la construcción y desaparece por tramos a medida que se avanza con el cronograma de obra.
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Medianamente Significativo (-1,36)

#### 5.3.3.5 Afectación a la movilidad peatonal y vehicular

<b>Nombre del impacto</b>	Afectación a la movilidad peatonal y vehicular
<b>Escenario del sujeto con proyecto</b>	
<b>Fases y actividades del proyecto que generan el impacto</b>	<u>Actividades previas</u>  Instalación de infraestructura temporales (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales)  <u>Socialización</u>

<b>Nombre del impacto</b>	Afectación a la movilidad peatonal y vehicular
	<p><u>Construcción</u></p> <p><u>Rehabilitación de la vía existente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Señalización y demarcación</u></li> <li>• <u>Desmonte y limpieza</u></li> <li>• <u>Fresado de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Instalación de pavimento flexible</u></li> <li>• <u>Transporte de materiales, maquinaria y equipos</u></li> <li>• <u>Pintura y señalización Horizontal y vertical</u></li> </ul> <p>Ampliación a tercer carril en ambos sentidos, Carriles de aceleración y desaceleración, Construcción del viaducto El Muña, Construcción retorno Peaje Chusacá, Adaptación del Peaje Chusacá, Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular, Estabilización geotécnica de taludes Construcción de puentes peatonales nuevos Brisas de Subia y San Raimundo. Adecuación de puentes peatonales: Sabaneta, Alto de la Cruz, en la Vereda Santa Lucia y acceso principal Granada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Señalización y demarcación</u></li> <li>• Demolición de infraestructura existente</li> <li>• Desmonte y limpieza</li> <li>• Relocalización de infraestructura y servicios interceptados</li> <li>• Excavaciones</li> <li>• Rellenos y terraplenes</li> <li>• Instalación de material granular</li> <li>• Instalación de pavimento flexible</li> <li>• Transporte e instalación de concreto, hidráulico (rígido)</li> <li>• Ampliación de obras sobre cauces naturales (puentes, pontones, boxculverts y alcantarillas)</li> <li>• Construcción de obras de arte</li> <li>• Instalación de prefabricadas (incluye postes y luminarias)</li> <li>• Instalación de infraestructura temporal</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Estabilización de taludes</li> <li>• Empradización</li> <li>• Pintura y señalización Horizontal y vertical</li> </ul> <p>Cierre y abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza final del sitio de los trabajos</li> <li>• Recuperación áreas intervenidas</li> <li>• Actividades sociales de cierre</li> <li>• Cerramiento</li> </ul>
<b>Componente afectado</b>	Socioeconómico - Espacial
<b>Sujeto afectado</b>	Comunidades de Sibaté, Soacha y Granada aledañas a la vía; autoridades locales y municipales; y usuarios de la vía
<p>Descripción del impacto:</p> <p>Con la ampliación a tercer carril en ambos sentidos, obras complementarias de: Construcción del viaducto El</p>	

<b>Nombre del impacto</b>	Afectación a la movilidad peatonal y vehicular
	Muñá, construcción retorno Peaje Chusacá, adaptación del Peaje Chusacá y Construcción en el separador central de sistemas de contención vehicular se verá comprometedor por tramos la movilidad de la calzada lo que repercute en un cambio en la velocidad de operación de la vía y por tanto aumento en los tiempos de viaje y congestiones vehiculares para los residentes en los municipios de Sibaté, Soacha áreas rural del a vereda Alto de la Cruz y Granada y en general para los usuarios de la vía.
<b>Carácter del impacto</b>	Negativo (-1)  Las obras de construcción complementarias, la ampliación a tercer carril en ambos sentidos y los movimientos de materiales, maquinaria y equipos pueden ocasionar afectaciones en la movilidad especialmente en el aumento de tiempos de viaje para las comunidades de Soacha, Sibaté, Granada y los usuarios en general de la vía.
<b>Probabilidad de ocurrencia (PO)</b>	Seguro (1)  La movilidad vehicular y peatonal de la vía se verá impactada durante las obras complementarias y de ampliación a tercer carril.
<b>Magnitud Relativa (MR)</b>	Alta (0,5)  Es alta ya que la Autopista Sur es la única vía de acceso para los municipios de Soacha, Sibaté y Granada en los desplazamientos hacia Bogotá que aportan movilización constante de pasajeros.
<b>Incidencia no cuantificable (INC)</b>	Alta (0,4)  La incertidumbre frente a la movilidad es alta puesto que involucra obras complementarias y ampliación a Tercer carril en ambos sentidos y requiere la articulación de diferentes tipos de tráfico incluyendo los regionales, nacionales y otras externalidades sobre la movilidad cotidiana.
<b>Nivel de Vulnerabilidad (NV)</b>	Medio (0,6)  Las actividades constructivas hacen que las disminuciones en la velocidad de operación comprometan la movilidad sobre los municipios periféricos de Soacha, Sibaté y Granada, sin embargo, hoy se cuenta con la segunda calzada que permite la movilidad del alto flujo vehicular.
<b>Duración (DU)</b>	Temporal (0,5)  Ocurren durante la construcción y desaparece por tramos a medida que se avanza con el cronograma de obra.
<b>Calificación de Importancia (CI)</b>	Significativo (-5,88)



## 6 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

Las medidas de manejo ambiental que se presentan a continuación, corresponden a las acciones que se implementarán para controlar, mitigar, prevenir y/o compensar los diferentes impactos que se presentarán con la ejecución de las obras de construcción y rehabilitación. Se presentan medidas para abordar los aspectos físicos, bióticos y sociales que serán impactados por el proyecto con sus correspondientes indicadores para su seguimiento y monitoreo, además de los proyectos relacionados con la aplicación de la gestión ambiental. Los proyectos se presentan agrupados por programas, según como se establece a continuación.

Tabla 81 Programas de Manejo Ambiental

PROGRAMA	PROYECTO	CÓDIGO
<b>1. Desarrollo y Aplicación de la Gestión Ambiental</b>	1. Conformación del grupo de gestión ambiental	<b>DAGA-1.1-01</b>
	2. Capacitación y concienciación para el personal de obra	<b>DAGA-1.2-02</b>
	3. Cumplimiento de requerimientos legales	<b>DAGA-1.3-03</b>
<b>2. Programa Actividades Constructivas</b>	1. Proyecto de manejo integral de materiales de construcción	<b>PAC-2.1-04</b>
	2. Proyecto de explotación de fuentes de materiales. <b>(No aplica)</b>	<b>PAC-2.2-05</b>
	3. Proyecto de señalización frentes de obras y sitios temporales	<b>PAC-2.3-06</b>
	4. Proyecto de manejo y disposición final de material sobrante	<b>PAC-2.4-07</b>
	5. Proyecto de manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales	<b>PAC-2.5-08</b>
<b>3. Programa Gestión Hídrica</b>	1. Proyecto de manejo de aguas superficiales	<b>PGH-3.1-09</b>
	2. Proyecto de manejo de residuos líquidos domésticos e industriales.	<b>PGH-3.2-10</b>
<b>4. Programa de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos.</b>	1. Proyecto de manejo de la cobertura vegetal y hábitats de fauna asociados	<b>PBSE-4.1-11</b>
	2. Proyecto de recuperación de áreas afectadas	<b>PBSE-4.2-12</b>
	3. Proyecto de protección de fauna	<b>PBSE-4.3-13</b>
	4. Proyecto de protección de áreas de importancia ecosistémica	<b>PBSE-4.4-14</b>
	5. Proyecto de protección de comunidades hidrobiológicas	<b>PBSE-4.5-15</b>
	6. Proyecto manejo para la integración paisajística del proyecto	<b>PBSE-4.6-16</b>
<b>5. Programa Manejo de Instalaciones Temporales, de Maquinaria y Equipos</b>	1. Proyecto de instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal	<b>PMIT-5.1-17</b>
	2. Proyecto de instalación, funcionamiento y desmantelamiento de las instalaciones para la planta de trituración, asfalto o concreto. <b>(No Aplica)</b>	<b>PMIT-5.2-18</b>
	3. Proyecto de manejo de maquinaria, equipos y vehículos	<b>PMIT-5.3-19</b>
<b>6. Programa de Gestión Social</b>	1. Proyecto de atención al usuario	<b>PGS-01</b>
	2. Proyecto de información y participación comunitaria	<b>PGS-02</b>
	3. Proyecto de manejo de la infraestructura de predios y servicios públicos.	<b>PGS-03</b>
	4. Proyecto de apoyo a la capacidad de gestión institucional	<b>PGS-04</b>
	5. Proyecto de cultura vial	<b>PGS-05</b>
	6. Proyecto de vinculación de mano de obra.	<b>PGS-06</b>
	7. Proyecto de gestión socio predial	<b>PGS-07</b>
	8. Proyecto de arqueología preventiva	<b>PGS-08</b>

A continuación, se presentan los programas de manejo ambiental según el orden establecido en el cuadro anterior. En primera instancia aparece la gestión ambiental, seguida de los manejos de las actividades constructivas, de la gestión hídrica, del programa de biodiversidad y servicios ecosistémicos, de los manejos para las instalaciones temporales y de maquinaria y equipos, para finalizar con el programa de gestión social.

## 6.1 DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

### 6.1.1 Conformación del grupo de Gestión Ambiental

CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL							DAGA-1.1-01
<b>OBJETIVO</b>							
Garantizar el cumplimiento y desarrollo eficaz de las acciones propuestas en cada programa del plan de adaptación de la guía ambiental – PAGA, a través de la conformación de un grupo interdisciplinario encargado de la implementación de las acciones de manejo ambiental.							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Control		Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
Este programa aplica para todos los impactos posiblemente generados por el proyecto							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida del suelo</li> <li>• Cambio uso del suelo</li> <li>• Cambios en la calidad de los suelos</li> <li>• Alteración de la morfología</li> <li>• Activación o generación de procesos erosivos o de remoción de masa</li> <li>• Cambios en la calidad del agua superficial</li> <li>• Alteración de la capacidad en el transporte del agua</li> <li>• Cambios en la calidad del aire</li> <li>• Cambios en los niveles del ruido</li> <li>• Alteración a las unidades del paisaje</li> <li>• Afectación de áreas de importancia ecosistémicos</li> <li>• Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitats</li> <li>• Afectación a la fauna silvestre</li> <li>• Afectación a las comunidades hidrobiológicas</li> <li>• Reconfiguración puntual sobre los usos del suelo en las áreas vecinas del proyecto</li> <li>• Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra</li> <li>• Afectación a la movilidad peatonal y vehicular</li> <li>• Generación de expectativas y conflictos</li> <li>• Generación temporal de empleo</li> </ul>							
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>							

CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL		DAGA-1.1-01
<p>La Gestión Socio-Ambiental que se desarrollará en las obras de la Unidad Funcional 7 estará liderada por el director de obra quien establecerá todas las políticas y lineamientos, de conformidad con lo solicitado por la ANI y la Interventoría. Teniendo en cuenta los requerimientos de personal para el desarrollo de las obras y la aplicación del Plan de Manejo Ambiental, el Concesionario Vía 40 Express S.A, a través del Consorcio Ruta 40, contará con la presencia de residentes en las áreas ambiental, social y SST, actividades que estarán direccionadas y dirigidas por la coordinación y dirección del grupo de Gestión Ambiental y Social.</p> <p>El mínimo de profesionales que estará en el desarrollo de las obras de la Unidad Funcional 7 serán entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Civil</li> <li>• Topógrafo</li> <li>• Ingeniero Ambiental</li> <li>• Biólogo</li> <li>• Ingeniero Forestal</li> <li>• Trabajador Social</li> <li>• Arqueólogo</li> <li>• Profesional en Salud Ocupacional</li> </ul> <p>El coordinador ambiental será el encargado de desarrollar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación y elaboración del PAGA.</li> <li>• Confirmar la implementación del PAGA.</li> <li>• Realizar el respectivo seguimiento e inspección de las actividades ambientales.</li> <li>• Atender visitas de la autoridad ambiental.</li> <li>• Responder los requerimientos de las autoridades ambientales, de la ANI e interventoría.</li> </ul> <p>El residente Ambiental estará a cargo de los siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar los programas de gestión ambiental del PAGA.</li> <li>• Realizar verificación y control a las actividades ambientales.</li> <li>• Atender visitas de la autoridad ambiental.</li> <li>• Brindar capacitaciones al personal de obra.</li> <li>• Elaborar la metodología del seguimiento ambiental definida en conjunto con la interventoría.</li> <li>• Responder los requerimientos de las autoridades ambientales, de la interventoría y de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI).</li> </ul> <p>Se contará con un profesional en el área siso quien realizará las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisar que se cumpla con los requerimientos definidos en los términos de referencia del contrato.</li> <li>• Ejecutar las labores de seguridad y salud en el trabajo acorde con el marco legal del contrato.</li> <li>• Ejecutar y garantizar el cumplimiento en cuanto a medicina preventiva y del trabajo, higiene industrial, seguridad industrial, y estilos de vida saludables, dentro del proyecto.</li> <li>• Divulgar normas de seguridad y de gestión ambiental al personal pertinente.</li> <li>• Realizar capacitaciones al personal.</li> <li>• Velar por el cumplimiento de la señalización en el frente de obra.</li> <li>• Todas las funciones presentadas en el SG-SST.</li> </ul>		
<b>ETAPA</b>		
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>OPERACIÓN</b>

CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL					DAGA-1.1-01																			
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	X		<b>CIERRE Y ABANDONO</b>	X																				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>																								
Área de influencia de la Unidad Funcional 7, actividades de construcción a ejecutar entre acceso a Granada y viaducto El Muña.																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Municipio</th> <th>Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14">Cundinamarca</td> <td rowspan="2">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td rowspan="12">Granada</td> <td rowspan="12">Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> <tr> <td>Sabaneta</td> </tr> </tbody> </table>						Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Granada	Soacha	Alto de la Cruz	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo	Sabaneta
Departamento	Municipio	Vereda																						
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																						
		La Unión																						
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz																					
			Santafé																					
			San José																					
			San José Bajo																					
			La Veintidós																					
			El Ramal																					
			Carrizal																					
			La Playita																					
			El Hoyo																					
			Sabaneta																					
			<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																					
			Ver Anexo E																					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>																								
Consortio Ruta 40																								
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACION Y MONITOREO</b>																								
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento																			
No. Profesionales propuestos para la Gestión Ambiental y Social del proyecto.	Equipo contratado para garantizar el cumplimiento y desarrollo eficaz de las acciones propuestas en cada Programa del PAGA.	No. Profesionales contratados No profesionales propuestos Óptimo =100%	Trimestral	Cuantitativo	Informe trimestral.																			

## 6.1.2 Capacitación y concienciación para el personal de obra

CAPACITACIÓN Y CONCIENCIACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA						DAGA-1.2-02													
<b>OBJETIVO</b>																			
Capacitar al personal vinculado al proyecto en todas las áreas en temas relacionados con las medidas de manejo ambiental y social del Proyecto. Disminuir el grado de desinformación y generación falsas expectativas a la comunidad por información suministrada por el personal vinculado a las obras.																			
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>																			
Este programa aplica para todos los impactos posiblemente generados por el proyecto.																			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdida del suelo</li> <li>• Cambio uso del suelo</li> <li>• Cambios en la calidad de los suelos</li> <li>• Alteración de la morfología</li> <li>• Activación o generación de procesos erosivos o de remoción de masa</li> <li>• Cambios en la calidad del agua superficial</li> <li>• Alteración de la capacidad en el transporte del agua</li> <li>• Cambios en la calidad del aire</li> <li>• Cambios en los niveles del ruido</li> <li>• Alteración a las unidades del paisaje</li> <li>• Afectación de áreas de importancia ecosistémicos</li> <li>• Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitats</li> <li>• Afectación a la fauna silvestre</li> <li>• Afectación a las comunidades hidrobiológicas</li> <li>• Reconfiguración puntual sobre los usos del suelo en las áreas vecinas del proyecto</li> <li>• Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra</li> <li>• Afectación a la movilidad peatonal y vehicular</li> </ul>																			
<b>TIPO DE MEDIDA</b>																			
Control		Prevención	X	Mitigación	X	Compensación													
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>																			
Con el ánimo de concienciar al personal vinculado al proyecto se brindará capacitaciones para sensibilizar y evitar acciones que atenten contra los recursos naturales de la zona, basado en el temario que se relaciona a continuación. En el informe de Gestión Socio-Ambiental se incluirá una descripción del avance y cumplimiento de esta actividad.																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ÁREA</th> <th>TEMÁTICA</th> <th>PARTICIPANTES</th> <th>RESPONSABLE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TÉCNICA</td> <td>Alcance técnico del proyecto, tipo de obra, especificaciones técnicas, cronograma de actividades.</td> <td>Personal operativo, tanto profesional administrativo como técnico y mano de obra no calificada. Personal administrativo</td> <td>Responsables de los frentes de obra</td> </tr> <tr> <td>AMBIENTAL</td> <td></td> <td>Las capacitaciones van dirigidas a todo el</td> <td>Responsables Ambientales,</td> </tr> </tbody> </table>								ÁREA	TEMÁTICA	PARTICIPANTES	RESPONSABLE	TÉCNICA	Alcance técnico del proyecto, tipo de obra, especificaciones técnicas, cronograma de actividades.	Personal operativo, tanto profesional administrativo como técnico y mano de obra no calificada. Personal administrativo	Responsables de los frentes de obra	AMBIENTAL		Las capacitaciones van dirigidas a todo el	Responsables Ambientales,
ÁREA	TEMÁTICA	PARTICIPANTES	RESPONSABLE																
TÉCNICA	Alcance técnico del proyecto, tipo de obra, especificaciones técnicas, cronograma de actividades.	Personal operativo, tanto profesional administrativo como técnico y mano de obra no calificada. Personal administrativo	Responsables de los frentes de obra																
AMBIENTAL		Las capacitaciones van dirigidas a todo el	Responsables Ambientales,																

CAPACITACIÓN Y CONCIENCIACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA			DAGA-1.2-02	
	<p>Manejo de materiales de construcción y concreto, atención a derrames, contaminación de aire, ruido y aguas, manejo de vedas, manejo de fauna y flora,</p> <p>Manejo integral de residuos líquidos, escombros, residuos reciclables y basuras.</p> <p>Manejo de señalización y manejo de tráfico.</p> <p>Normatividad ambiental y sus sanciones por el incumplimiento.</p> <p>Ahorro y uso eficiente de agua: disponibilidad y uso del agua. Socialización del plan de contingencia ambiental.</p> <p>Capacitaciones acerca de la protección a cuerpos de agua durante el proceso constructivo.</p> <p>Capacitaciones dirigidas a la Protección de la fauna silvestre presente en la vía por parte de los colaboradores (por ocurrencia de accidentalidad y/o atropellamiento).</p> <p><b>Protección de las áreas de importancia ecosistémica:</b> Mediante charlas periódicas, el profesional especialista informará a todos los trabajadores del proyecto, vinculados directamente y a subcontratistas, acerca de la localización y valor ecológico de las áreas de importancia ecosistémica que se encuentran en el</p>	personal vinculado al proyecto	forestales biólogos proyecto	y del

CAPACITACIÓN Y CONCIENCIACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA			DAGA-1.2-02	
	<p>tramo vial en construcción de las obras adicionales.</p> <p>De igual forma transmitirá de forma clara y precisa las prohibiciones y restricciones que deben tener en cuenta los trabajadores en los diferentes frentes de trabajo, durante la ejecución de sus labores.</p> <p>Información sobre especies en veda, endémicas, vulnerables o en peligro de extinción fauna predominante en la zona.</p> <p><b>Capacitación y educación ambiental para la protección de la fauna</b></p> <p>Se requiere capacitar antes y durante el transcurso de la construcción de las obras a todo el personal vinculado al proyecto, para crear conciencia sobre la necesidad de proteger la fauna. Los temas específicos en que se profundizará la capacitación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterización y estado de conservación de las especies de fauna predominantes en el área de influencia directa del proyecto</li> <li>- Importancia de la preservación de las especies de fauna.</li> <li>- Comportamiento y manejo a seguir frente a los individuos de fauna encontrados.</li> <li>- Metodología y procedimientos para el rescate y relocalización a implementarse.</li> </ul>			

CAPACITACIÓN Y CONCIENCIACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA				DAGA-1.2-02
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normatividad ambiental y sanciones estipuladas para los infractores.</li> <li>- Medidas de precaución para el manejo de la fauna (sitios de nidificación, ahuyentamientos, rescate, relocalización, etc.).</li> </ul>		
SOCIAL	<p>Respeto por los bienes de la comunidad.</p> <p>Canales establecidos para recepción de las peticiones Usuarios y Vecinos. Procedimiento a seguir en caso de hallazgos arqueológicos.</p> <p>Sensibilización de la seguridad vial.</p>	Las capacitaciones van dirigidas a todo el personal vinculado en la construcción del proyecto		Profesional social, antropólogo
SST	Estas capacitaciones darán cumplimiento a lo establecido en la legislación nacional vigente	Personal operativo, tanto profesional como técnicos y mano de obra no calificada. Personal administrativo.		Residente SST

**ETAPA**

<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>		<b>OPERACIÓN</b>	
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>CIERRE Y ABANDONO</b>	

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Área de influencia de la Unidad Funcional 7, actividades de construcción a ejecutar entre acceso a Granada y viaducto El Muña.

Departamento	Municipio	Vereda	
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	
		La Unión	
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz
			Santafé
			San José
			San José Bajo
			La Veintidós
			El Ramal
			Carrizal
			La Playita



CAPACITACIÓN Y CONCIENCIACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA					DAGA-1.2-02
			El Hoyo		
			Sabaneta		
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					
Ver Anexo E					
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN					
Consortio Ruta 40					
SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO					
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	tipo de indicador	Registro de cumplimiento
Capacitaciones realizadas	Capacitar a todo el personal de la obra en temas ambientales y sociales. Teniendo en cuenta la cantidad de trabajadores existentes a la fecha de realización de la capacitación	No. de Trabajadores Capacitados. / No. Total de trabajadores a la fecha en el proyecto*100 = 70%	Trimestral	Cuantitativo	Registros de asistencia, actas de reunión y soportes fotográficos.
	Capacitaciones socio ambientales	No de capacitaciones programadas / No de capacitaciones ejecutadas X 100= 100%	Trimestral	Cuantitativo	- Registros de asistencia, -Actas de reunión - Soportes fotográficos.
	Charlas preoperativas	No de charlas programadas / No de charlas ejecutadas X 100= 100%	Trimestral	Cuantitativo	- Registros de asistencia, - Soportes fotográficos.
Inducciones	Inducciones	No de trabajadores participantes / No total de trabajadores nuevos en el periodo X 100=100%	Trimestral	Cuantitativo	- Registros de asistencia, - Soportes fotográficos.

6.1.3 Cumplimiento de requerimientos legales

CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES							DAGA-1.3-03
OBJETIVO							
<p>Contar con todos los permisos, autorizaciones, licencias y/o concesiones por uso e intervención de recursos naturales que requiere el proyecto.</p> <p>Cumplir con la normatividad vigente, en relación con los mecanismos de participación, control social, atención a los derechos de petición y las solicitudes de información.</p>							
TIPO DE MEDIDA							
Control		Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	
IMPACTOS A MANEJAR							
<p>Este programa aplica para todos los impactos posiblemente generados por el proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdida del suelo</li> <li>• Cambio uso del suelo</li> <li>• Cambios en la calidad de los suelos</li> <li>• Alteración de la morfología</li> <li>• Activación o generación de procesos erosivos o de remoción de masa</li> <li>• Cambios en la calidad del agua superficial</li> <li>• Alteración de la capacidad en el transporte del agua</li> <li>• Cambios en la calidad del aire</li> <li>• Cambios en los niveles del ruido</li> <li>• Alteración a las unidades del paisaje</li> <li>• Afectación de áreas de importancia ecosistémicos</li> <li>• Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitats</li> <li>• Afectación a la fauna silvestre</li> <li>• Afectación a las comunidades hidrobiológicas</li> <li>• Reconfiguración puntual sobre los usos del suelo en las áreas vecinas del proyecto</li> <li>• Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra</li> <li>• Afectación a la movilidad peatonal y vehicular</li> </ul>							
ACCIONES A DESARROLLAR							
<p>Antes del inicio de las obras de construcción de la Unidad Funcional 7, se verificará que para el desarrollo de las mismas se cuente con los permisos, concesiones, licencias y/o autorización que se requieran.</p> <p>Teniendo en cuenta las actividades a ejecutar, el Concesionario Vía 40 Express SAS, a través del Consorcio Ruta 40, no tramitará los siguientes permisos menores ante la autoridad ambiental: suministro de los materiales de construcción, disposición final del material sobrante de excavaciones, demoliciones y escombros, suministro de agua, el manejo adecuado de residuos sólidos, residuos líquidos e industriales y peligrosos, se tramitará a través de terceros.</p> <p>Respecto a los permisos de ocupación de cauce, aprovechamiento forestal y arqueología se contempla desarrollar en esta fase del PAGA.</p>							

CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES						DAGA-1.3-03
RECURSO NATURAL	TIPO DE PERMISO	NECESITA PERMISO SI/NO	RESOLUCIÓN No	TITULAR DEL PERMISO	OBSERVACIONES	
Agua	Permiso de ocupación de Cauce -Temporal o Permanente.	SI			A la fecha se adelanta el estudio de hidrología, hidráulica y socavación para definir la cantidad de ocupaciones de cauce a solicitar	
	Permiso de concesión de aguas de tipo industrial.	NO	NA	NA	En caso de ser necesario el Concesionario Vía 40 Express SAS, a través del contratista Consorcio Ruta 40, adquirirá agua en las Empresas de Servicios Públicos de los diferentes municipios que estén dentro del corredor vial de Girardot-Bogotá. Serán incluidas las respectivas certificaciones en los informes de seguimiento	
	Permiso de vertimientos.	NO	NA	NA	Se contará con baños portátiles para el personal de la obra.	
Forestal	Permiso de aprovechamiento forestal y/o manejo de la vegetación.	SI			A la fecha se adelanta el inventario forestal para la solicitud del permiso	
Especies de flora en veda	Permiso de levantamiento temporal de veda	SI			A la fecha se adelanta el inventario de especies de flora silvestre para la solicitud del permiso ante el MADS.	
Aire	Permiso de emisiones atmosféricas para el funcionamiento de la planta de triturado.	NO	<u>No se hace necesario ya que los materiales serán suministrados por un proveedor que cuenta con todos los permisos para el funcionamiento de su infraestructura.</u>			
Suelo	Titulo minero.	NO	<u>No hace necesario este trámite ya que los materiales serán suministrados por un Proveedor.(Ver Anexo A1)</u>			
	Licencia ambiental para la explotación de materiales.	NO	<u>No se hace necesario este trámite ya que los materiales serán suministrados por un Proveedor.(Ver Anexo A1)</u>			

CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES				DAGA-1.3-03																				
	Consulta previa	NO	El Concesionario Vía 40 Express SAS, realizó la consulta ante el Ministerio del Interior y al Incoder, las cuales certificaron la NO presencia de comunidades en el AID (Ver Anexo C3)																					
	Autorización de sitios de disposición de materiales sobrantes.	NO	Se empleará un sitio de disposición final que cuente con los correspondientes permisos (Ver Anexo A2).																					
ETAPA																								
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>		<b>OPERACIÓN</b>																					
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>		<b>CIERRE Y ABANDONO</b>	<b>X</b>																				
LUGAR DE APLICACIÓN																								
Área de influencia de la Unidad Funcional 7, actividades de construcción a ejecutar entre acceso a Granada y viaducto El Muña.																								
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Municipio</th> <th>Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10">Cundinamarca</td> <td rowspan="2">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">Granada</td> <td rowspan="8">Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> <tr> <td>Sabaneta</td> </tr> </tbody> </table>	Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Granada	Soacha	Alto de la Cruz	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo	Sabaneta		
Departamento	Municipio	Vereda																						
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																						
		La Unión																						
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz																					
			Santafé																					
			San José																					
			San José Bajo																					
			La Veintidós																					
			El Ramal																					
			Carrizal																					
			La Playita																					
El Hoyo																								
Sabaneta																								
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN																								
Ver Anexo E																								
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN																								
Consorcio Ruta 40																								
SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO																								
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento																			
Cumplimiento de requerimientos legales.	Contar con todos los permisos, autorizaciones, licencias y/o concesiones por uso e intervención de	No. De Permisos obtenidos / No. de permisos requeridos por el proyecto X 100 = 100%	Trimestral	Cuantitativo	Actos Administrativos de otorgamiento de los permisos																			

CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES					DAGA-1.3-03
	recursos naturales que requiere el proyecto.				requeridos. Registro fotográfico. Actas de reunión Informes de seguimiento y monitoreo.
	Cumplimiento de requerimientos legales en el Acto Administrativo que determine el aprovechamiento y la compensación forestal	No de requerimientos cumplidos del acto administrativo / No de requerimientos establecidos en el acto administrativo X100 = 100%	Trimestral	Cuantitativo	Actos Administrativos sobre aprovechamiento forestal emitidos por la autoridad ambiental competente
	Cumplimiento de requerimientos legales en el Acto Administrativo que determine el levantamiento temporal de veda	No de requerimientos cumplidos del acto administrativo / No de requerimientos establecidos en el acto administrativo X100 = 100%	Trimestral	Cuantitativo	Actos Administrativos de la autoridad ambiental competente que determine el levantamiento de veda
Cumplimiento de requerimientos legales.	Cumplimiento de requerimientos legales en el Acto Administrativo que determine las ocupantes de cauce	No de requerimientos cumplidos del acto administrativo / No de requerimientos establecidos en el acto administrativo X100 = 100%	Trimestral	Cuantitativo	Actos Administrativos de la autoridad ambiental competente que determine las ocupaciones de cauce
	Proveedores	No de proveedores contratados / No de proveedores requeridos X 100	Trimestral	Cuantitativo	Proveedores con los requerimientos ambientales
		Documentación y soporte de proveedores / Documentación y soportes aprobados X 100=100%	Trimestral	Cuantitativo	Licencias Permisos ambientales Autorizaciones ambientales

## 6.2 PROGRAMA ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

### 6.2.1 Proyecto de manejo integral de materiales de construcción

PROYECTO DE MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN					PAC 2.1-04		
OBJETIVO							
Establecer los procedimientos que serán implementados para el adecuado manejo del material de construcción, desde el almacenamiento temporal, transporte hasta su disposición final, esto con fin de prevenir, controlar y minimizar los posibles impactos que se generen sobre el ambiente.							
TIPO DE MEDIDA							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
IMPACTOS A MANEJAR							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios en la calidad del aire</li> <li>- Cambios en los niveles de ruido</li> <li>- Cambios en la calidad de los suelos</li> <li>- Cambios en la calidad del agua superficial</li> <li>- Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitats</li> <li>- Alteración en las unidades de paisaje</li> <li>- Alteración en la capacidad del transporte de agua</li> <li>- Afectación a las áreas de importancia ecosistémicas</li> <li>- Afectación a comunidades hidrobiológicas</li> <li>- Afectación a la movilidad peatonal y vehicular</li> <li>- Afectación a la fauna silvestre</li> <li>- Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra</li> <li>- Generación de conflictos y expectativas</li> <li>- Generación temporal del empleo</li> </ul>							
ACCIONES A DESARROLLAR							
<p>Los materiales de construcción requeridos para la ejecución de las actividades en la UF 7, serán adquiridos a través de terceros, que tengan los respectivos permisos y autorizaciones de acuerdo con la normatividad vigente.</p> <p>Los sitios que requieren licencia ambiental son las explotaciones mineras que produzcan más de 600 toneladas de materiales al mes – esto de acuerdo con el Decreto 1220 de 2005. Así mismo requieren título minero todos los sitios de explotación de recursos minerales, incluyendo agregados pétreos, arenas, gravas, arcillas).</p> <p>Los proveedores que se tienen contemplados a utilizar para la UF7 son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador T.S INGENIERIA Y CIA S EN C: Representada legalmente por el señor Luis Eduardo Torres, quien cuenta la documentación legal ambiental vigente requerida para la actividad minero ambiental. Cuenta con dos Contratos de Concesiones Mineras BGH-101 y DKI-11, amparados bajo las Licencias Ambientales, Resoluciones No 1628 del 30 de Julio de 2007 y la 2288 del 7-10-2014 expedidas por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) y el Certificado de Registro Único de Comercializadores de Minerales-RUCOM No 201707109330.</li> <li>• Organización AGREGADOS EL VÍNCULO LTDA: Ubicada en el Municipio de Soacha, cuenta con Contrato de Concesión No 14103 y Licencia Ambiental, Resolución No 1167 del 10-6-2009 expedida por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) con una vigencia de treinta (30) años desde</li> </ul>							

PROYECTO DE MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	PAC 2.1-04
<p>el 24/08/1994 hasta el 24/08/2024, además tiene el Certificado de Registro Único de Comercializadores de Minerales-RUCOM No. 201707069267.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAYTO TRACTOR SAS: Ubicada en el municipio de Coello y El Espinal Tolima. Cuenta con Contrato de concesión 781-73 y vigencia del Título minero con una vigencia de treinta (30) años desde el 19-12-2002 hasta el 13-07-2041. Tiene un Área de 40 hectáreas y 900 m<sup>2</sup>. Cuenta con Licencia Ambiental expedida por la Corporación Autónoma Regional del Tolima -CORTOLIMA mediante Resolución No 2202 del 3-09-2013. Beneficiario: Sociedad La Colina LTDA. Infraestructura: Planta de trituración y asfalto y el Certificado de Registro Único de Comercializadores de Mine*reales-RUCOM No. 201607067294.</li> <li>• Sociedad AGREGADOS DEL SUMAPAZ SAS: Ubicada en el municipio y Melgar- Tolima. Cuenta con un Contrato de concesión GEO-081 con una vigencia de treinta (30) años desde el 18-01-2008 hasta el 14-01-2038, amparados bajo las Licencias Ambientales Resolución No 1231 del 13-6-2014 expedida por la Corporación Autónoma Regional del Tolima -CORTOLIMA, para la explotación de materiales de cantera (Gravas y arenas), para los sectores 1,2,3 en el predio Samarkanda en Melgar Tolima y la Resolución No 1550 del 31-05-2016 expedida por la misma corporación ambiental, para la explotación de materiales de cantera (Gravas y arenas) sectores 1,2,3,4 en el predio Samarkanda en Melgar Tolima, así mismo dentro de este acto administrativo se encuentra incorporado el permiso de emisiones atmosféricas.</li> <li>• AGREGADOS LA PEÑA DE HOREB SAS: Fuente de materiales ubicada en los Municipios de Arbeláez y Fusagasugá, comprensión territorial del Departamento de Cundinamarca, e Icononzo, ente territorial que hace parte del Departamento del Tolima. Cuenta con un contrato de Concesión minera No FHK-121, con una vigencia de treinta (30) años, amparado bajo la Licencia Ambiental, Resolución No 2576 del 31 de octubre de 2007, expedida por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR, también cuenta con RUCOM No 201707149433. Tienen un centro de acopio de materiales ubicado sobre la vía que conduce de Bogotá a Girardot en el Municipio de Sylvania, donde cuentan con una planta para la elaboración de concreto premezclado.</li> </ul> <p>Otras fuentes que se estimen con el avance del proceso constructivo y que cuenten con los respectivos permisos (título minero, permisos y licencias ambientales vigentes), las cuales serán reportadas en los informes de seguimiento con la documentación de respaldo.</p> <p>En el frente de obra, sólo se podrán tener los materiales que se utilizarán durante la jornada de trabajo; estos deben estar resguardados del agua y el viento, cubiertos con plástico o lona.</p> <p>Se verificará trimestralmente que los proveedores de materiales cuenten con los permisos ambientales requeridos vigentes</p> <p>No se podrán almacenar materiales en áreas como andenes, espacios públicos, retiros de quebradas o zonas verdes.</p> <p><b>Manejo de materiales granulares y prefabricados:</b></p> <p><u>Manejo de materiales de construcción (granulares, concreto, asfalto, prefabricados):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control en el transporte y disposición de materiales</li> </ul> <p>Para el transporte desde la fuente de material hasta los frentes de obra se deben seguir los requerimientos establecidos en la Resolución 1994 y/o Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Medio Ambiente, y/o la norma que la sustituya o derogue, para el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de los</p>	

## PROYECTO DE MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

PAC 2.1-04

materiales y agregados sueltos de construcción, demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo. A continuación, se presentan algunos ítems establecidos para los vehículos relacionados con el transporte de materiales:

Los vehículos destinados para tal fin deberán tener involucrados a su carrocería los contenedores o platoes apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte.

Es obligatorio cubrir la carga transportada con el fin de evitar dispersión de la misma o emisiones fugitivas. La cobertura deberá ser de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platoon en forma tal, que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platoon.

No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platoes de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.

- Almacenamiento temporal de materiales

Para el almacenamiento de materiales durante la construcción, deberán disponerse de áreas localizadas de forma estratégica que favorezcan la cercanía entre el sitio de almacenamiento y los sitios de obra. Es necesario cubrir el material almacenado, a fin de evitar arrastre de material por efecto del viento y de la lluvia.

En caso de ser necesario se dispondrá de uno a más sitios debidamente demarcados para el almacenamiento de materiales prefabricados y tubería, el apilamiento de estos materiales no debe superar una altura total de 1,5 m. Se deberá realizar el cerramiento de en los sitios de obra.

El sitio de almacenamiento debe ser de fácil acceso y no debe interferir con el tráfico vehicular ni peatonal, el tiempo máximo permitido para el almacenamiento de material no debe ser mayor a 24 horas después de finalizar la obra o actividad.

Se prohíbe el almacenamiento temporal de materiales de construcción (materiales pétreos, concretos, asfaltos, otros) cerca a zonas verdes, ríos, quebradas, canales y caños o en zonas de importancia ecosistémica.

En frentes de obra el contratista podrá ubicar volúmenes para 1 o 2 jornadas laborales, debidamente cubiertos, demarcados y señalizados, podrá igualmente acordar con la Interventoría otras consideraciones al respecto dadas las condiciones propias del proyecto.

Los prefabricados y tubería se deben almacenar ordenadamente en un área demarcada y se debe apilar a una altura superior a una altura de 1.5 mts.

El hierro deberá ser protegido por medio de un plástico y no debe tener contacto directo con el suelo. Se aislará este material mediante un cerramiento y contará con la ficha técnica del acero.

### **Medidas de manejo para concreto**

El procedimiento para el vaciado del concreto debe realizarse considerando una adecuada regulación de la mezcla, controlando la presión para evitar pérdidas por derrame del concreto en las áreas de trabajo.

El sitio de obra donde se realizará la mezcla, debe contar con los elementos necesarios (pala, balde, escobas) para atender un derrame de este material en caso de presentarse y no alterar las condiciones de la zona

Se utilizarán formaletas metálicas adecuadas para la fundición de obras en concreto la cual permitirá el vertido y secado adecuado de la mezcla, de modo tal que garantice su no contacto con el suelo.



PROYECTO DE MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	PAC 2.1-04
<p>El lavado de las mezcladoras de concreto no será en el frente de obra, esta actividad se realizará en un sitio autorizado para tal propósito, con el fin de evitar contaminación de los suelos, cuerpos de agua superficiales y subterráneos cercanos al frente de obra.</p> <p>La mezcla de concreto en los frentes de obra, debe hacerse sobre una plataforma metálica o sobre un geotextil que garantice el aislamiento de la zona, de tal modo que el sitio no sufra alteraciones sobre el medio, se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo.</p> <p>El personal de obra utilizará los respectivos elementos de protección personal para la manipulación del concreto, pasta de cemento o el hormigón con el fin de prevenir accidentes de trabajo.</p> <p>En caso de presentarse un evento donde haya el derrame de la mezcla en el sitio de obra, se deberá recoger inmediatamente y el área debe ser limpiada dejando registro de esta actividad.</p> <p>Está prohibido el lavado de mezcladoras de concreto sobre cuerpos de agua.</p> <p><b><u>Manejo de materiales pétreos</u></b></p> <p>En caso que los materiales pétreos no puedan ser utilizados inmediatamente en la obra se realizará un almacenamiento temporal donde podrán ser acopiados sobre una franja de protección perimetral en cada zona, el material dispuesto deberá cubrirse con polietileno para que estos materiales no se vean afectado por las condiciones climáticas del lugar, y así mismo se eviten las emisiones de material particulado a la atmosfera o arrastre de materiales a los cuerpos de agua.</p> <p>En los sitios de almacenamiento temporal de los materiales, se realizarán jornadas de limpieza, que se programarán cada vez que se requiera; con el fin de realizar el retiro de residuos sobrantes los cuales serán dispuestos finalmente en los sitios autorizados.</p> <p>Solo podrá acopiarse temporalmente el material requerido para una o dos jornadas laborales. El sitio escogido para la ubicación de la zona del acopio temporal deberá localizarse en un sitio de fácil acceso para que sea transportado cómodamente a los sitios que se requiera.</p> <p>Teniendo en cuenta las condiciones climáticas del lugar y en caso de ser requerido, se deberá hacer humectación sobre las áreas desprovistas de acabados con el fin de evitar emisiones de material particulado a la atmosfera y la vegetación del lugar. El agua requerida para humectación será adquirida del municipio o a través de la empresa prestadora del servicio.</p> <p><b>Medidas de manejo para asfalto</b></p> <p>Para el sello de juntas de pavimentos rígidos o para riego adhesivos cuando se trabaje con pavimentos flexibles, el calentamiento de estas mezclas se realizará con el método más acorde establecido por el área técnica con el fin de no generar impactos a los diferentes recursos naturales.</p> <p>Los residuos de asfalto deberán ser recogidos una vez sea terminada la jornada laboral en los frentes de obra. Después de realizar las actividades, los residuos sobrantes de asfalto se dispondrán en una zona de acopio destinada para el almacenamiento de este tipo de residuos, para así realizar un buen manejo de este material, evitando que se dispersen o sean arrastrados a los cuerpos de agua.</p> <p>Después de realizar las actividades, los residuos sobrantes de asfalto se dispondrán en una zona de acopio destinada para el almacenamiento de este tipo de residuos, para así realizar un buen manejo de este material, evitando que se dispersen o sean arrastrados a los cuerpos de agua.</p> <p>En caso de que, durante la obra, queden sobrantes de asfalto, estos deben ser empleados en obras menores del proyecto (senderos peatonales provisionales en los frentes de obra) o se dispondrán en las zonas de depósito</p>	

PROYECTO DE MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN					<b>PAC 2.1-04</b>																			
o en dado caso serán llevados a la escombrera autorizada por el proyecto. No se dispondrán en frentes de obra o zonas colindantes evitando que se dispersen o sean arrastrados a los cuerpos de agua.																								
El personal de obra utilizará los respectivos elementos de protección personal para sello de juntas de pavimentos rígidos o para riego adhesivos.																								
Se prohíbe la ubicación de sitios de almacenamiento de materiales de construcción y de manejo de concretos, materiales pétreos y de asfaltos en las áreas de importancia ecosistémica anexas al AID. La localización y medidas de manejo específico de estas áreas se presentan en la ficha PBSE-4.4-14.																								
<b>ETAPA</b>																								
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>				<b>OPERACIÓN</b>																				
<b>CONSTRUCCIÓN</b>		<b>X</b>		<b>CIERRE Y ABANDONO</b>																				
				<b>X</b>																				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>																								
Sitios de manejo de materiales de construcción, frentes de obra y durante las actividades constructivas																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Municipio</th> <th>Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14">Cundinamarca</td> <td rowspan="2">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td rowspan="12">Granada</td> <td rowspan="12">Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> <tr> <td>Sabaneta</td> </tr> </tbody> </table>						Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Granada	Soacha	Alto de la Cruz	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo	Sabaneta
Departamento	Municipio	Vereda																						
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																						
		La Unión																						
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz																					
			Santafé																					
			San José																					
			San José Bajo																					
			La Veintidós																					
			El Ramal																					
			Carrizal																					
			La Playita																					
			El Hoyo																					
			Sabaneta																					
			<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																					
			Ver Anexo E																					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>																								
Consortio Ruta 40																								
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO</b>																								
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento																			
	Número de fuentes licenciadas proveedoras de	(Número fuentes que cuenten con licencia /Número de	Trimestral	Cuantitativo	Informe trimestral																			

PROYECTO DE MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN					PAC 2.1-04
Cumplir con los procedimientos propuestos para el manejo de materiales de construcción durante el proyecto	material del proyecto	fuentes utilizadas en el proyecto) *100			
	Cumplir con el 100% de las acciones propuestas para el manejo de materiales de construcción.	Número de acciones realizadas en obra para el manejo de los materiales de construcción / número de acciones establecidas) *100	Trimestral	Cuantitativo	Informe trimestral
	Aprovechamiento de material de construcción Material de construcción	Cantidad de material obtenida de fuentes autorizadas / Cantidad total de material utilizado en obra)*100	Trimestral	Cuantitativo	Informe trimestral
	Quejas y reclamos	No de quejas y reclamos solucionadas/No de quejas y reclamos por manejo de materiales de construcción recibidas*100	Trimestral	Cuantitativo	Comunicaciones recibidas y enviadas

## 6.2.2 Proyecto de explotación de fuentes de materiales PAC-2.2-05

El presente proyecto no aplicará para las obras a ejecutar en la Unidad Funcional 7 ya que los materiales de construcción necesarios serán suministrados por los proveedores T.S INGENIERIA, CAYTO TRACTOR S.A, Agregados El Vínculo Ltda., Agregados Sumapaz SAS y Agregados la Peña de Horeb SAS quienes cuentan con Registro Único de Comercializadores de Minerales RUCOM de la Agencia Nacional de Minería y que estén autorizados para comercializar, vender minerales para transformarlos, beneficiarlos, distribuirlos, intermediarlos, exportarlos o consumirlos. Se anexa copia de las licencias ambientales otorgadas por la autoridad ambiental de las fuentes con la que se dispone actualmente. Ver Anexo A1.

6.2.3 Proyecto de señalización en frentes de obra y sitios temporales

PROYECTO DE SEÑALIZACIÓN EN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES							PAC-2.3-06	
OBJETIVO								
Prevenir los impactos que se generen por la inadecuada señalización en los sitios donde se realicen las obras de construcción y mejoramiento; a fin de garantizar la seguridad de los peatones, conductores y trabajadores.								
TIPO DE MEDIDA								
Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación		
IMPACTOS A MANEJAR								
<p>Generación temporal de empleo  Generación de conflictos y expectativas  Afectación a la movilidad peatonal y vehicular</p>								
ACCIONES A DESARROLLAR								
<p>Este programa de manejo será desarrollado según las actividades definidas en el Plan de Manejo de Tráfico del proyecto, sin embargo, se presentan las siguientes definiciones y esquemas de señalización de acuerdo al Manual de Señalización Vial vigente.</p> <p>El desarrollo de la etapa de Rehabilitación de la UF 7., se ejecutará manteniendo la vía abierta al tráfico regular que circula por el corredor vial existente.</p> <p>La simultaneidad de ambas actividades (obra y circulación vehicular) constituye un factor de riesgo con tendencia a incrementar eventos de accidentalidad, los cuales desde todo punto de vista son indeseables. Esta situación amerita que durante la ejecución de las obras en la etapa de Rehabilitación del corredor vial existente de la UF 7, la Concesionaria adopte rigurosos controles para reducir y minimizar los factores de riesgo, estos incluyen desde el cumplimiento estricto de la señalización en las áreas de intervención vial, hasta el fortalecimiento de los mecanismos de educación, capacitación y observancia de las normas de conducción y seguridad vial para los usuarios del corredor vial, y por supuesto los propios operarios de vehículos, maquinaria y equipos al servicio de la Concesionaria.</p> <p>Al interior de la obra, esta gestión conlleva actividades centradas en la ubicación en los sitios estratégicos de señalización, incluyendo las áreas urbanas en las cuales se dispondrán mayores precauciones, atendiendo de manera particular cada caso. Por consiguiente, esta actividad se refiere a la utilización de elementos, dispositivos y sistemas de señalización, orientación, manejo de flujo vehicular, peatonal y animal durante la realización de las actividades constructivas de la etapa de Rehabilitación del corredor vial existente de la UF 7, en función de garantizar, en forma adecuada y segura, la circulación vehicular, peatonal y de semovientes a lo largo del corredor vial a cargo del Consorcio Ruta 40 y las conexiones entre las fuentes de materiales, y de apoyo logístico, y la vía existente objeto de intervención.</p> <p>Fundamentalmente mediante esta señalización se propone prevenir y advertir acerca de las interferencias que las actividades de obra de la etapa de Rehabilitación y mejoramiento de la UF 7, puedan afectar el normal desarrollo de las actividades productivas y de movilidad en el área, por causa de las obras. Además, se busca adoptar medidas y condiciones para generar las menores obstrucciones y riesgos, para la circulación vehicular en el corredor existente.</p> <p>Para cumplir con este objetivo, durante la etapa de Rehabilitación y mejoramiento, el Consorcio Ruta 40 implementará la señalización obligatoria, conforme a lo estipulado en el Manual de Señalización Vial vigente.</p> <p>Cada tipología de señales y su cantidad constituyen una unidad por punto de intervención. La cantidad de unidades a emplear depende del número de puntos intervenidos. El tipo de señalización depende de los tramos</p>								

PROYECTO DE SEÑALIZACIÓN EN FRENTE DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES	PAC-2.3-06
<p>a ejecutar.</p> <p>En cuanto a la demarcación, aislamiento y señalización de los frentes de obra en intervención, se desarrolló una tipología básica que orienta sobre la disposición tanto de las señales informativas, como aquellas relativas a los aislamientos y demás dispositivos que garantizan el adecuado manejo de los frentes de obra en ejecución. Con ello se busca orientar sobre la mejor disposición de las áreas aisladas, la eficiencia en el empleo de las mismas, y las características que tipifican su accionar.</p> <p>Para tal fin se presenta el esquema típico de señalización y demarcación del frente de obra, el cual resulta aplicable a la situación lineal que caracteriza el proyecto vial, así como a la aplicación en paralelo, en caso de existir uno (1) o dos (2) frentes de obra al mismo tiempo y en sujeción a la secuencia constructiva recomendada.</p> <p>La información aportada por la señalización y demarcación de la vía en intervención, y frentes de obra, se indica a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Señales de Protección:</b> Con el fin de evitar que se presenten interferencias significativas en el tránsito de vehículos, la Concesionaria suministrará, instalará y mantendrá en buen estado la totalidad de las señales y protecciones que sean necesarias, de acuerdo con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas de Construcción del INVÍAS y el Manual de Señalización Vial vigente, adoptado por el Ministerio de Transporte.</li> <li>- <b>Vallas de Identificación:</b> La Concesionaria instalará las vallas de identificación relativas al proyecto, de acuerdo con las condiciones contractuales y los detalles establecidos en los planos en cuanto a cantidad, tamaño, contenido, formas y tipos de letras.</li> <li>- <b>Señales de Tránsito:</b> La Concesionaria garantizará la aplicación de las normas vigentes para uso y cantidad mínima de señales. Para guiar el tránsito nocturno se utilizarán señales luminosas que demarquen la calzada de tránsito, distanciadas no más de 5 m y con una intensidad suficiente para que su visibilidad sea efectiva. Para todos los casos la Concesionaria desestimará la utilización de mecheros o antorchas alimentadas con kerosene o similares.</li> <li>- <b>Conos de Guía:</b> La Concesionaria suministrará los conos de guía de acuerdo con lo previsto en el Manual de Señalización Vial vigente, para el respectivo control de flujo vehicular.</li> <li>- <b>Aislamientos con Cinta Plástica de Demarcación:</b> La Concesionaria aislará con cinta plástica de demarcación y delineadores tubulares los espacios que así lo requieran, siguiendo para el efecto las especificaciones del Manual de Señalización Vial vigente.</li> <li>- <b>Barricadas:</b> Las barricadas estarán formadas por listones horizontales adosados a parales verticales. La longitud de los listones, anchos, separaciones y altura de las barricadas cumplirán las especificaciones previstas en el Manual de Señalización Vial vigente, para la ejecución de obras en calles y carreteras. Los listones horizontales se pintarán con franjas alternas negras y naranjas reflectivas, que formen un ángulo de 45 grados con la vertical. Durante la noche estarán acompañadas de señales luminosas con luces intermitentes (tipo licuadora).</li> <li>- <b>Vallas de Información:</b> Las dimensiones, contenido y las especificaciones de fabricación, cumplirán las especificaciones indicadas en los pliegos de condiciones o el contrato de concesión.</li> <li>- <b>Bandereros:</b> Se emplearán personas que porten banderolas para que indiquen los desvíos y guíen la organización del tránsito en el sector o sectores donde se haya interrumpido. Estas personas tendrán mínimo cuarto año de bachillerato y estarán dotadas de chalecos reflectivos, una banderola, cascos plásticos, capa impermeable, pito y una linterna con luz roja.</li> <li>- Los sitios de obra estarán señalizados mediante barreras flexibles de plástico (dos unidades), para canalizar el tráfico vehicular al inicio y al final de la obra. Así mismo, el área de intervención estará demarcada mediante delineadores tubulares con cinta plástica de demarcación.</li> <li>- Los materiales que sea necesario ubicar temporalmente en los frentes de obra estarán ubicados y acordonados dentro de la señalización del frente de obra y no obstaculizarán el tránsito vehicular, del personal de obra o las actividades en el frente.</li> </ul> <p>Las señales preventivas estarán colocadas con suficiente anticipación (50 m a 100 m), cuando se restrinja el paso por la vía durante la ejecución de las obras, a fin de advertir al conductor de la restricción y el riesgo existente en la zona. Las señales preventivas, por su carácter de seguridad para el tránsito, el equipo y el</p>	

PROYECTO DE SEÑALIZACIÓN EN FRENTE DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES		PAC-2.3-06																						
personal de obra, requieren que su diseño y utilización tengan especial importancia, con un tamaño representativo y con fondo de color anaranjado. Las señales preventivas a ubicar antes y después del sitio de intervención serán las indicadas en las gráficas presentadas a continuación, dando cumplimiento de manera particular y estricta a los Capítulos 4 del Manual de Señalización Vial de 2015.																								
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>																								
Área de influencia de la Unidad Funcional 7, actividades de construcción a ejecutar desde el municipio de Granada hasta El Viaducto Muña.																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Municipio</th> <th>Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="11">Cundinamarca</td> <td rowspan="2">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td rowspan="9">Granada</td> <td rowspan="9">Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> <tr> <td>Sabaneta</td> </tr> </tbody> </table>						Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Granada	Soacha	Alto de la Cruz	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo	Sabaneta
Departamento	Municipio	Vereda																						
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																						
		La Unión																						
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz																					
			Santafé																					
			San José																					
			San José Bajo																					
			La Veintidós																					
			El Ramal																					
			Carrizal																					
			La Playita																					
			El Hoyo																					
Sabaneta																								
<b>ETAPA</b>																								
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>		<b>OPERACIÓN</b>																						
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>CIERRE Y ABANDONO</b>																						
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																								
Ver Anexo E																								
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>																								
Consortio Ruta 40																								
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO</b>																								
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de Indicador	Registro de cumplimiento																			
Los indicadores que aplican al presente programa serán los definidos en el PMT del proyecto.	NA	NA	NA	NA	NA																			

6.2.4 Proyecto manejo y disposición final de material sobrante

PROYECTO MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL SOBRANTE							PAC-2.4-07	
OBJETIVO								
Evitar y controlar los impactos que se pueda generar al ambiente por el inadecuado manejo y disposición final de material proveniente de excavación y/o material sobrante, y lodos que se generen por las obras de construcción y mejoramiento.								
TIPO DE MEDIDA								
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	X	
IMPACTOS A MANEJAR								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activación o generación de procesos erosivos o remoción en masa</li> <li>• Alteración en la morfología</li> <li>• Alteración en las unidades de paisaje</li> <li>• Alteración en la capacidad del transporte de agua</li> <li>• Afectación a las áreas de importancia ecosistémicas</li> <li>• Afectación a comunidades hidrobiológicas</li> <li>• Afectación a la movilidad peatonal y vehicular</li> <li>• Afectación a la fauna silvestre</li> <li>• Cambios en la calidad del aire</li> <li>• Cambios en los niveles de ruido</li> <li>• Cambios en la calidad del agua superficial</li> <li>• Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitats</li> <li>• Cambios en la calidad de los suelos</li> <li>• Generación de conflictos expectativas</li> <li>• Generación temporal del empleo</li> <li>• Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra</li> <li>• Pérdida del suelo</li> </ul>								
ACCIONES A DESARROLLAR								
<p>Durante la ejecución de las obras para la UF 7, se prevé la generación material proveniente de excavación y/o material sobrante escombros y lodos, a continuación, se presenta las características generales para cada uno de estos materiales:</p> <p><b>Material proveniente de excavación y sobrante:</b> Material arcilloso, rocoso o granular proveniente de las excavaciones y que no cumple con las especificaciones técnicas para ser utilizado como material de obra, residuos de demoliciones de estructuras existentes y cortes de perforación, material proveniente de derrumbes.</p> <p><b>Material orgánico:</b> es aquel proveniente de las actividades de desmonte y descapote, son considerados residuos aprovechables biodegradables.</p> <p><b>Lodos:</b> Residuos sólidos provenientes de: limpieza de alcantarillas y cunetas, residuos de lavado de las mezcladoras de concreto o de las mixers, residuos provenientes de las excavaciones para la instalación de puentes pontones o box culvert, residuos provenientes de las plantas de trituración, asfalto y concreto. Estos residuos se caracterizan por tener alto contenido de humedad.</p>								



PROYECTO MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL SOBRENTE

PAC-2.4-07

**Manejo de material proveniente de excavación y/o sobrante****Residuos de construcción y demolición RCD – Susceptibles de aprovechamiento:**

Productos de excavación y sobrantes de la adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros.

Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas y demás.

Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.

No pétreos: vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o son recubrimientos de zinc o estaño, plásticos, tales como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, compuestos de madera o cartón-yeso, entre otros.

**Residuos de construcción y demolición RCD- no susceptibles de aprovechamiento:**

Los contaminados con residuos solidos

Los que por su estado no pueden ser aprovechados

Lo que tengan características de peligrosidad, estos se regirán por la normatividad ambiental especial establecidas para su gestión.

**Manejo de material proveniente de excavación y/o sobrante**

Una vez generado el material de excavación o demolición debe ser separado, clasificándolo en material reciclable y escombros. Se deberá hacer la separación de los materiales sobrantes de excavación, sobrantes de concreto, morteros, tuberías, solados, de los otros residuos corrientes, realizando una gestión integral a través de:

**Prevención y reducción:** sobre este principio, se implementarán las siguientes medidas:

Se planeará de manera adecuada las actividades, que incluyan la determinación de la cantidad estrictamente de materiales de construcción requeridos, con el fin de evitar la pérdida de materiales.

Se realizará una separación de materiales

Al igual que se hará un almacenamiento diferencial de materiales de construcción.

**Recolección y transporte:** La recolección y transporte de los residuos se hará teniendo en cuenta la resolución 472 de 2017, atendiendo a lo siguiente:

Se acomodará la carga de tal manera que el volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor.

Posibilitar el cargue y el descargue de los residuos evitando la dispersión de partículas.

Se cubrirá la carga durante el transporte, evitando el contacto con la lluvia y el viento.

Los vehículos utilizados para esta actividad, deberán cumplir con las normas vigentes de tránsito y transporte y de emisiones atmosféricas.

Los materiales de excavación y escombros no podrán permanecer en los sitios donde se originan, por más de 24 horas en el frente de Obra (Res. 472/17). Si operativamente es necesario superar las 24 horas, los materiales se apilarán y cubrirán en la superficie, mediante el empleo de plásticos o materiales similares que proporcionen resistencia y total envolvimiento. En la base de los acopios se ubicarán elementos pesados que confinen el área e impidan la desprotección del acopio provisional. Además del confinamiento, se garantizará que no haya riesgo de arrastre de materiales por causa de la lluvia o el viento.

Se debe implementar un sistema de limpieza o lavado de llantas de todos los vehículos que salgan de la obra. El contratista deberá contar con un área o patio en donde se realice el lavado general y la limpieza de las llantas de todos los vehículos que salgan de la obra, tal como lo establece la Resolución 472/17

## PROYECTO MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL SOBRENTE

PAC-2.4-07

En caso de ser necesario el acopio temporal de material sobrante en la zona del proyecto, se deberá cumplir con las condiciones que se mencionan a continuación:

- La disposición temporal de material se hará en áreas sin cobertura vegetal
- Se restringe el uso de andenes y vías para la disposición temporal de materiales producto de las obras
- No se debe disponer material en cercanías a drenajes, sumideros, pozos
- El material debe ser aislado para evitar contacto con aguas de escorrentía o mezclas con otros residuos, y no podrá ser ubicado sobre drenajes o cunetas existentes.
- El material dispuesto deberá protegerse con elementos tales como plástico, lonas impermeables o mallas, asegurando su permanencia, y evitando la dispersión del material.
- Los acopios de material no pueden interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular, deben estar apilados, bien protegidos y ubicados para evitar tropiezos y/o accidentes.
- Está prohibido depositar material en áreas de importancia ecosistémica aledañas al AID tales como: zonas verdes, áreas arborizadas, reservas forestales, áreas de recreación y parques, ríos, quebradas, playas, canales caños, humedales, páramos, manglares y zonas ribereñas.
- Disponer los residuos en espacios públicos o en rellenos sanitarios.

Es importante considerar, de acuerdo a las condiciones de material de excavación y su homogeneidad, este podrá utilizarse como lleno estructural o no estructural, previa análisis y aprobación de la interventoría.

El material de excavaciones que se almacene temporalmente, no podrá interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular, debe estar apilado, bien protegido, acordonado. Se debe cubrir con elementos como plástico, lonas impermeables o mallas, a fin de evitar la acción erosiva del agua y del viento.

**Zonas de disposición de material estéril - ZODME**

Para la disposición del material sobrante que se va a generar el subcontratista del Concesionario Vía 40 Express SAS, Consorcio Ruta 40; utilizará ZODMES previamente autorizados por las autoridades ambientales competentes, así mismo su funcionamiento será soportado por la documentación legal vigente. Por lo tanto, se continúan estudiando nuevas opciones para la disposición final de estos materiales, cuya caracterización ambiental y social serán incluidos en la versión actualizada en la Fase II del PAGA, del mismo modo que se incorporará la información asociada a la vulnerabilidad y riesgo de las zonas según su ubicación.

Igualmente se prevé utilizar la zona ubicada en las instalaciones de Agregados El Vínculo, que se localiza en el K14 de la vía que conduce a Sibaté, el cual cuenta con la documentación legal requerida para su funcionamiento.

Los vehículos que realizarán el transporte de material sobrante, deberán contar con carrocerías en buen estado y con carpas, a fin que la carga depositada quede contenida en su totalidad, y así evitar derrames, pérdida de material o escurrimiento de material húmedo durante el transporte. La carga debe cubrirse con una lona o plástico, que baje no menos de 30 centímetros contados de su borde superior hacia abajo, de acuerdo a las medidas de manejo enunciadas en la Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se reglamenta la Gestión Integral de Residuos Sólidos generados en las actividades de construcción y demolición RCD.

Es importante considerar, de acuerdo a las condiciones de material de excavación y su homogeneidad, este podrá utilizarse como lleno estructural o no estructural, previa análisis y aprobación de la interventoría.

**Manejo de lodos**

PROYECTO MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL SOBRENTE					<b>PAC-2.4-07</b>																			
<p>Los lodos generados en las etapas de construcción deberán ser entregados a un tercero, el cual se encargará de la recolección, transporte y disposición final y/o en la etapa de construcción podrán ser manejados procurando su confinamiento y retiro de humedad, mezclándolos con material seco y disponiéndolos en zonas de disposición autorizadas. Su transporte se hará siguiendo las pautas de la normatividad aplicable.</p>																								
<b>ETAPA</b>																								
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>		<b>OPERACIÓN</b>																						
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>CIERRE Y ABANDONO</b>	<b>X</b>																					
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>																								
<p>Sitios autorizados para la disposición de material sobrante – ZODMES al igual que el área de influencia directa del proyecto.</p>																								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Municipio</th> <th>Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Cundinamarca</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td rowspan="12" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Granada</td> <td rowspan="12" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> <tr> <td>Sabaneta</td> </tr> </tbody> </table>						Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Granada	Soacha	Alto de la Cruz	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo	Sabaneta
Departamento	Municipio	Vereda																						
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																						
		La Unión																						
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz																					
			Santafé																					
			San José																					
			San José Bajo																					
			La Veintidós																					
			El Ramal																					
			Carrizal																					
			La Playita																					
			El Hoyo																					
			Sabaneta																					
			<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																					
			Ver Anexo E																					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>																								
Consortio Ruta 40																								
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO</b>																								
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento																			
Cumplir con las acciones propuestas para manejo y disposición de material sobrante de excavación	Aplicación de acciones de manejo para el control del material sobrante de excavación.	(Volumen de material sobrante dispuestos/ volumen de material generados) *100	Trimestral	Cuantitativo	Informe trimestral																			

PROYECTO MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL SOBRANTE					PAC-2.4-07
Cumplir con las acciones propuestas para manejo y disposición de lodos	Aplicación de acciones de manejo para el control de lodos	(Volumen de lodos dispuestos/Volumen lodos generados) * 100.	Trimestral	Cuantitativo	Informe trimestral
Cumplir con los requerimientos ambientales	Requerimientos autoridades, Interventoría y supervisión	Requerimientos emitidos por autoridades ambientales =0	Trimestral	Seguimiento	Requerimientos
	Quejas y reclamos de las comunidades	Quejas y reclamos = 0	Trimestral	Seguimiento	Requerimientos

6.2.5 Proyecto manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales

PROYECTO MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES							PAC-2.5-08	
OBJETIVO								
Prevenir y controlar la contaminación de los recursos: agua, suelo y aire, así como la afectación a la salud de las personas, mediante un manejo integral de los residuos sólidos convencionales y especiales que se generan durante el desarrollo de las obras de construcción y mejoramiento.								
TIPO DE MEDIDA								
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación		
IMPACTOS A MANEJAR								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activación o generación de procesos erosivos o remoción en masa</li> <li>• Alteración en la morfología</li> <li>• Alteración en las unidades de paisaje</li> <li>• Alteración en la capacidad del transporte de agua</li> <li>• Afectación a las áreas de importancia ecosistémicas</li> <li>• Afectación a comunidades hidrobiológicas</li> <li>• Afectación a la movilidad peatonal y vehicular</li> <li>• Afectación a la fauna silvestre</li> <li>• Cambios en la calidad del aire</li> <li>• Cambios en los niveles de ruido</li> <li>• Cambios en la calidad del agua superficial</li> <li>• Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitats</li> <li>• Cambios en la calidad de los suelos</li> <li>• Cambio uso del suelo</li> <li>• Generación de conflictos expectativas</li> <li>• Generación temporal del empleo</li> <li>• Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra</li> <li>• Perdida del suelo</li> <li>• Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra</li> <li>• Perdida del suelo</li> </ul>								
ACCIONES A DESARROLLAR								
<b>Residuos sólidos ordinarios</b>								
<p>Producto de las actividades diarias en las zonas donde se encuentra la infraestructura temporal, se generan residuos sólidos convencionales con diferentes características. A continuación, se definen los tipos de residuos que se pueden generar durante las etapas construcción del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reciclables:</b> Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Dentro de estos residuos se encuentra papeles, plásticos, chatarra, vidrio y telas.</li> <li>• <b>Biodegradables:</b> Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. Entre estos residuos se encuentran: vegetales, residuos alimenticios, papel higiénico, jabones y detergentes biodegradables y madera.</li> <li>• <b>Inertes:</b> Son aquellos que no permiten su descomposición, ni su transformación en materia prima, su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre estos se encuentran: icopor, papel carbón y algunos plásticos.</li> </ul>								

PROYECTO MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS  
CONVENCIONALES Y ESPECIALES

PAC-2.5-08

- **Ordinarios:** Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes y cafeterías.

### **Separación en la fuente:**

Es la operación que debe realizar el generador de residuos sólidos para seleccionarlos y almacenarlos en recipientes de diferentes colores, según sea: aprovechables, de alimentos o similares, o contaminados.

La identificación de los recipientes y los colores usados se registrarán bajo la siguiente clasificación:

- **Canecas rojas:** En este tipo de canecas se depositan los residuos de alto riesgo como aquellos que son peligrosos, como son los residuos contaminados con hidrocarburos tales como estopas, envases, filtros entre otros generados de la actividad de mantenimiento de maquinaria pesada, vehículos y equipo menor.
- **Canecas verdes:** Los residuos que se depositan en canecas de basura de este color, son aquellos no peligrosos, inertes y comunes. En este se debe disponer los residuos ordinarios tales como residuos de paquete, servilletas, empaques impregnados de comida, entre otros.
- **Canecas azules:** El vidrio, cartón, papel y el plástico, serán los materiales que deben ubicarse dentro de canecas de reciclaje. Importante que estén limpios.
- **Canecas Beige:** Allí van los residuos orgánicos y biodegradables (sobrantes de comida y de barrido).

En los diferentes frentes de obra, se realizará la recolección de todos los residuos que se generan durante las actividades diarias, los residuos generados deberán ser dispuestos en cada uno de los puntos donde se localizarán los recipientes de almacenamiento de residuos debidamente identificados con el tipo de residuo a almacenar. Por otra parte, para el adecuado manejo de los residuos sólidos se capacitará a los trabajadores para que no arrojen ningún tipo de residuos en la vía, zonas aledañas y fuentes hídricas

### **Acopio temporal de residuos**

Los sitios de almacenamiento temporal de los residuos deberán diseñarse para un periodo de tiempo determinado de acuerdo a lo establecido en la Guía Técnica Colombiana GTC 24 del ICONTEC. Los residuos debidamente identificados serán entregados a empresas recicladoras y a la empresa de servicios públicos de aseo del municipio más cercano.

Se evitará sobrecargar los contenedores o canecas para el almacenamiento de los residuos y éstos deberán permanecer el menor tiempo posible dentro de la obra.

Diariamente, al finalizar la jornada, se deberá realizar una limpieza general de la zona donde se realicen las obras.

### **Recolección de residuos y disposición final**

Dependiendo de la cantidad de residuos que se genere, y de la capacidad de almacenamiento, se deberá programar la recolección de los residuos con una frecuencia mínima de dos veces por semana. El transporte y disposición final de los residuos se llevará a cabo a través de terceros especializados y certificados por la autoridad ambiental.

<p>PROYECTO MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES</p>	<p>PAC-2.5-08</p>
<p>En los informes trimestrales de seguimiento a la Gestión Ambiental, se dará a conocer la información correspondiente a la empresa que prestará el servicio, se adjuntará el pago o certificación del servicio de recolección.</p> <p><b>Residuos sólidos especiales</b></p> <p>De acuerdo al decreto 4741 del 2005, Residuos o desecho peligroso: es aquel residuos o desecho que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se consideran residuos o desechos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos”; es por esto, que dentro del proceso de ejecución de las obras se encontrarán residuos de tipo peligroso como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Residuos de combustibles inflamables, grasas y lubricantes (semisólidos)</li> <li>- Compuestos volátiles tóxicos o patógenos.</li> <li>- Residuos de productos químicos y envases de aceites, pinturas, combustibles, lubricantes, solventes, y cemento.</li> <li>- Residuos provenientes de botiquines</li> <li>- Materiales utilizados para contener o recoger derrames de combustibles o aceites o elementos contaminados como guantes, overoles, trapos y otros textiles.</li> <li>- Baterías secas utilizadas en equipos de comunicación o en aparatos electrónicos</li> <li>- Filtros de aceite de combustible</li> <li>- Baterías de los vehículos y maquinaria pesada.</li> </ul> <p>Estos residuos serán almacenados en un recipiente de color rojo, sin combinarlos con los residuos sólidos convencionales y serán retirados lo más pronto posible de las plataformas de trabajo hacia los lugares de tratamiento o disposición final. Los recipientes destinados para su almacenamiento, presentarán alta resistencia a la corrosión y serán impermeables.</p> <p>De acuerdo con el artículo 2.2.6.1.2.5 del Decreto 1076 de 2015, “Los residuos o desechos peligrosos se deben envasar, embalar, rotular, etiquetar y transportar en armonía con lo establecido en el Decreto N° 1076 de 2015 o por aquella norma que la modifique o sustituya.” El Decreto 1076 de 2015 hace referencia al transporte de mercancías peligrosas, para lo cual, se tendrán en cuenta, entre otros aspectos, los siguientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los residuos peligrosos serán manejados por firmas autorizadas por parte de las Autoridades Ambientales, para la manipulación, transportes y disposición de este tipo de residuos.</li> <li>- El traslado y manejo se hará en bolsas de polipropileno de alta densidad, desechables, de color rojo, calibre mayor de 1.8.</li> <li>- El vehículo transportador no compactará las bolsas de residuos, estará debidamente identificado y su bodega de almacenamiento estará completamente cubierta para prevenir que se extravíen o derramen desechos en el recorrido.</li> <li>- Los sitios de tratamiento y/o disposición final estarán autorizados por Autoridades Ambientales.</li> </ul> <p>En el manejo de los residuos peligrosos, adicionalmente se cumplirán las indicaciones consignadas en el Decreto 1076 de 2015 en cuanto a las obligaciones y responsabilidades del generador, la gestión y manejo de los empaques, envases, embalajes y residuos de productos o sustancias químicas con propiedad o característica peligrosa, registro de generadores de residuos o desechos peligrosos, importación, exportación y tránsito de residuos o desechos peligrosos, prohibiciones y disposiciones finales.</p> <p>Las empresas encargadas de recoger, transportar y disponer los residuos peligrosos que se generen durante las actividades de obra de la etapa de Rehabilitación del corredor vial existente de la UF 5, cumplirán con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 en sus artículos 2.2.6.1.3.7 y 2.2.6.1.3.8 donde se especifican las obligaciones y responsabilidades del receptor de estos residuos.</p>	

PROYECTO MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES					PAC-2.5-08																			
<p>El mantenimiento de la maquinaria se deberá realizar en estaciones de servicio cercanas a los sitios de trabajo, o en lugares que cuenten con las condiciones necesarias para llevar a cabo esta actividad sin afectar el medio ambiente.</p> <p>Por tanto, en el desarrollo de las diferentes actividades constructivas, se garantizará que estos residuos no sean dispuestos en cuerpos de agua, zonas verdes o áreas ecosistémicas sensibles, dándoles el manejo adecuado, con el fin de evitar afectación a los recursos aire, suelo y agua.</p>																								
<b>ETAPA</b>																								
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>		<b>OPERACIÓN</b>																						
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>CIERRE Y ABANDONO</b>																						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>																								
Sitios de almacenamiento, frentes de obra y sitios de disposición final de residuos en el área de influencia de la Unidad Funcional 4.																								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Municipio</th> <th>Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14">Cundinamarca</td> <td rowspan="2">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td rowspan="12">Granada</td> <td rowspan="12">Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> <tr> <td>Sabaneta</td> </tr> </tbody> </table>						Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Granada	Soacha	Alto de la Cruz	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo	Sabaneta
Departamento	Municipio	Vereda																						
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																						
		La Unión																						
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz																					
			Santafé																					
			San José																					
			San José Bajo																					
			La Veintidós																					
			El Ramal																					
			Carrizal																					
			La Playita																					
			El Hoyo																					
			Sabaneta																					
			<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																					
			Ver Anexo E																					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>																								
Consortio Ruta 40																								
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO</b>																								
<b>Indicador</b>	<b>Descripción del Indicador</b>	<b>Indicador de calificación</b>	<b>Frecuencia de verificación</b>	<b>Tipo de indicador</b>	<b>Registro de cumplimiento</b>																			
Volumen de residuos ordinarios	Cantidad de residuos ordinarios generados en la obra	Volumen residuos entregados gestor ambiental /volumen residuos generados en el periodo X 100	Trimestral	Cuantitativo	Informe Trimestral																			



PROYECTO MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES					PAC-2.5-08
Volumen de residuos especiales	Cantidad de residuos especiales generados en la obra	Volumen de RESPEL entregados a empresa autorizada/ Volumen RESPEL generado en el periodo X 100	Trimestral	Cuantitativo	Informe Trimestral
Volumen de residuos reciclables	Cantidad de residuos reciclables generados en la obra	Volumen residuos reciclables entregados a empresas recicladoras /volumen residuos reciclables generados en el periodo X 100	Trimestral	Cuantitativo	Informe Trimestral
Cumplimiento de la gestión ambiental	Medidas ambientales implementadas	No de puntos ecológicos instalados/No de puntos ecológicos requeridos*100	Trimestral	Cuantitativo	Informe Trimestral Registro fotográfico

### 6.3 PROGRAMA GESTIÓN HÍDRICA

#### 6.3.1 Proyecto manejo de aguas superficiales

PROYECTO MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES					PGH-3.1-09		
<b>OBJETIVO</b>							
Evitar y minimizar la alteración de la calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua, en las corrientes de agua superficiales que serán intervenidos por el desarrollo de las obras de construcción y mejoramiento.							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
Alteración de las características físico-químicas del agua Alteración de los ecosistemas acuáticos							
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>							
<p><b>Etapa constructiva</b></p> <p>En las zonas de influencia donde se llevarán a cabo las obras de mejoramiento del tramo vial de la UF 7, se identifican corrientes de agua superficiales como el Río Subia y la Quebrada Sabaneta, las cuales fueron objeto de evaluación a través de monitoreos de calidad de agua. Como resultado del análisis, se identificó que estos cuerpos de agua en los sitios monitoreados, presentan un nivel de contaminación principalmente por aporte de materia orgánica e inorgánica, se evidencian altas concentraciones de coliformes fecales y totales, probablemente producidos por actividades agropecuarias y por aporte de aguas residuales domésticas.</p> <p>Dentro de las actividades planteadas para proteger los cuerpos de agua superficiales que se encuentran dentro del área de influencia directa del proyecto, se contempla:</p> <p>Se deberán tomar las medidas de protección de los sumideros, con el fin de evitar que material sólido y sedimentos los contaminen; para protegerlos se deberá instalar malla fina, plástico o geotextil. Durante la etapa de cierre del proyecto vial, el contratista debe asegurar que los sumideros se encuentren en las mismas o mejores condiciones de las iniciales, esto a partir del inventario realizado durante la Actividades previas.</p> <p>Como principal medida de manejo para evitar afectación sobre las corrientes de agua del AID del proyecto, se deberán adoptar las acciones necesarias para aislar completamente las obras de las corrientes de agua; para esto se instalará malla sintética que cubra la totalidad del frente de la obra, la altura de la malla no puede ser inferior a 1.5 m; se debe proteger la ronda y evitar el aporte de sedimentos al lecho del cauce.</p> <p>Con el fin de identificar la alteración de la calidad del agua en las corrientes superficiales que serán intervenidas por la construcción de las obras, se deberá realizar un monitoreo de calidad físico química y bacteriológica del agua previo a la intervención. Los principales parámetros de calidad del agua que deberán ser medidos son: Temperatura, turbiedad, color, grasas y aceites, sólidos suspendidos, sólidos totales, DQO y DBO5. En general la toma de la muestra se hace en dos puntos ubicados cada uno a 50 m aguas abajo y aguas arriba del sitio donde se va a construir la obra. Es importante realizar un muestreo de calidad del agua durante y al final de la obra, con el objetivo de definir el tipo y magnitud de los impactos generados por la ejecución del proyecto. El alcance del monitoreo y la ubicación de los puntos de muestreo deben ser acordados previamente con la interventoría.</p>							

PROYECTO MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES		PGH-3.1-09	
<p>El contratista deberá garantizar el adecuado manejo de aguas superficiales y de infiltración durante las etapas de Actividades previas, construcción, y cierre de la obra, en todas las AID del proyecto donde se puedan generar cauces de escorrentía de aguas superficiales que arrastren material sedimentable. Cuando se inicien las actividades de cortes y excavación, se deberá hacer una apropiada coordinación entre los avances de dichas actividades y la construcción de drenajes; tales como alcantarillas, descoles de cunetas y la construcción de filtros o subdrenajes, para evitar tanto daños al ambiente como al entorno de la obra, acordes con los diseños del proyecto.</p> <p>En el sitio de almacenamiento temporal de materiales (agregados, residuos) se realizarán acciones que eviten el arrastre de materiales con la escorrentía superficial.</p> <p>Una vez finalicen las obras en zonas aledañas a cualquier cuerpo de agua, y sin importar el estado de los cuerpos de agua en el momento de inicio de la obra; se deberá entregar libre de cualquier material residual de las actividades constructivas. Así mismo, a partir de la evaluación geotécnica se podrá efectuar una estabilización de los taludes que conforman la quebrada o cuerpo de agua superficial, y establecer la plantación de árboles si el área y las condiciones lo permiten.</p> <p>Se prohíbe el lavado de maquinaria y equipos en los cuerpos de agua del AID del proyecto. No se permite realizar vertimientos de aguas residuales domésticas a las calles o sistemas de drenaje pluvial de las zonas urbanas o fuentes superficiales presentes en el área donde se desarrollarán las obras. Para el manejo de las aguas residuales domésticas se debe instalar servicios sanitarios portátiles con tratamiento de excretas, los cuales deberán ser manejados de acuerdo con las especificaciones del proveedor y las disposiciones ambientales vigentes.</p> <p>Durante la etapa de Actividades previas y construcción de las obras, no se contempla hacer captaciones de aguas superficiales, ya que el volumen de agua estimado para las actividades de construcción no amerita realizar captación de agua. En caso que se requiere consumo de agua para el desarrollo de algunas actividades menores, se realizará la solicitud de suministro a la Empresa Servicios Públicos del municipio de Granada. Para el abastecimiento de agua potable para consumo de los trabajadores, se hará mediante bolsas con agua.</p> <p>Para la compra de agua a las Empresas de Servicios Públicos de acueducto, se debe obtener certificación, en la cual se constate que la empresa que suministra el servicio de agua, cuente con la capacidad suficiente para abastecer la demanda de agua estimada para el proyecto.</p> <p>En el proyecto no se contempla la disposición final de aguas residuales a ningún tipo de corriente hídrica ni se contemplan vertimientos a suelos.</p> <p><b>Obras sobre cauces naturales</b></p> <p>El Concesionario VÍA 40 EXPRESS radicará la información que sea requerida en el Formulario Único Nacional para permisos de Ocupación de Cauces para las obras hidráulicas que se desarrollara durante la fase de construcción de la unidad funcional 4. En la Fase dos (2) del PAGA se dará a conocer las especificaciones técnicas, las actividades y demás información con respecto a este trámite que se gestionara ante la autoridad ambiental competente.</p>			
ETAPA			
PRECONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN	
CONSTRUCCIÓN	X	CIERRE Y ABANDONO	
LUGAR DE APLICACIÓN			
Corrientes de agua superficial identificadas (Rio Subia y la Quebrada Sabaneta) y demás que crucen el proyecto, dentro del área de influencia del proyecto de la UF7.			

PROYECTO MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES					PGH-3.1-09
	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Vereda</b>		
	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial		
			La Unión		
		Soacha	Alto de la Cruz		
			Granada	Santafé	
		San José			
		San José Bajo			
		La Veintidós			
		El Ramal			
		Carrizal			
		La Playita			
		El Hoyo			
		Sabaneta			
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>					
Ver Anexo E					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>					
Consorcio Ruta 40					
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO</b>					
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento
Cumplir con las medidas de manejo para evitar y minimizar alteración de la calidad fisicoquímica y bacteriológica de las aguas superficiales	Aplicación de acciones preventivas para la protección de los cuerpos de agua superficiales	Número de medidas de protección de corrientes de agua implementadas/ Número de medidas de protección necesarias*100	Trimestral	Cuantitativo	Informe trimestral
		No. de obras de drenaje con mantenimiento efectuado / No. de obras con mantenimiento programados* 100	Trimestral	Cuantitativo	Informe trimestral
		No. de obras construidas para manejo de sedimentos y disipación de energía / No. de obras de obras proyectadas en los diseños*100	Trimestral	Cuantitativo	Informe trimestral
Medidas implementadas	Capacitaciones	No de medidas implementadas / No de medidas requeridas * 100	Trimestral	Cuantitativo	Informe trimestral Registro fotográfico

### 6.3.2 Proyecto manejo de residuos líquidos domésticos e industriales

PROYECTO MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES				PGH-3.2-10			
<b>OBJETIVO</b>							
Evitar y controlar los impactos generados por los vertimientos de residuos líquidos domésticos y residuos industriales generados durante el proyecto.							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación a las comunidades hidrobiológicas</li> <li>• Cambios en la calidad de los suelos.</li> <li>• Cambios en la calidad del agua superficial.</li> </ul>							
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>							
<p>Para la etapa de construcción de la Unidad Funcional 7, los residuos líquidos domésticos e industriales generados serán manejados a partir de las siguientes medidas:</p> <p><b>Etapa constructiva- manejo de aguas residuales domésticas</b></p> <p>El proyecto no contempla el vertimiento de residuos líquidos domésticos, ya que en los frentes de obra se instalarán baños portátiles, los residuos líquidos generados en estos serán manejados, trasladados y dispuestos finalmente por una empresa autorizada para su recolección y disposición final.</p> <p>Por otro lado, no se contempla la construcción de campamentos, las actividades principales de construcción o de obra serán subcontratadas a empresas locales las cuales tienen personal directo e indirecto que vive en la zona de influencia del proyecto.</p> <p><b>Manejo de residuos líquidos industriales</b></p> <p>En caso de presentarse algún tipo de mantenimiento de maquinaria o vehículos en obra, y que generen residuos líquidos, estos serán almacenados temporalmente para ser entregados a un tercero, el cual se encargará de la recolección, traslado y disposición final.</p> <p>Si se presentan derrames accidentales de aceites, grasas y lubricantes, se recogerá inmediatamente; si el volumen derramado es superior a 5 galones, debe removerse el suelo contaminado en su totalidad y restaurar la zona afectada. Cuando el derrame se presenta en cantidades menores, se utilizan absorbentes sintéticos, trapos, aserrín y arena; estos residuos deberán ser dispuestos separadamente en canecas de 55 galones hasta que sean entregados al gestor especializado. Se deberá generar un reporte del derrame accidental; en el cual se especifique tipo de residuo, cantidad, fecha de generación del residuo y fecha de recolección por parte de la empresa especializada en el manejo y disposición final.</p> <p>Los aceites usados serán entregados a un gestor externo, quienes se encargarán del manejo, transporte y disposición final. En todos los casos se utilizarán empresas autorizadas para el recibo y disposición de este tipo de residuos. Se generarán las respectivas certificaciones las cuales serán incluidas en los informes de seguimiento.</p>							

PROYECTO MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES				PGH-3.2-10																				
<p>El lavado, mantenimiento y reparación de vehículos involucrados en la obra, no se realizará en los frentes de trabajo; esta labor será en centros de lavados de vehículos adecuadamente dotados. Se prohíbe el lavado de vehículos en los cuerpos de agua; así como el vertimiento de aceites, combustibles y desechos de todo tipo en los cuerpos de agua, o en el sistema de alcantarillado.</p> <p>Los aceites usados serán tratados de acuerdo con las recomendaciones del proveedor. En todos los casos se utilizarán empresas autorizadas para el recibo y disposición de este tipo de residuos.</p> <p>Si se presentan derrames accidentales de aceites, acelerantes, se contará con el uso de kits antiderrame para la atención de eventos menores durante la ejecución de la obra.</p>																								
<b>ETAPA</b>																								
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>				<b>OPERACIÓN</b>																				
<b>CONSTRUCCIÓN</b>		<b>X</b>		<b>CIERRE Y ABANDONO</b>																				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>																								
Frentes de obra donde se encuentran baños portátiles y maquinaria en el área de influencia de la UF7.																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Departamento</th> <th style="width: 30%;">Municipio</th> <th style="width: 40%;">Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Cundinamarca</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td rowspan="12" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Granada</td> <td rowspan="12" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> <tr> <td>Sabaneta</td> </tr> </tbody> </table>						Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Granada	Soacha	Alto de la Cruz	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo	Sabaneta
Departamento	Municipio	Vereda																						
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																						
		La Unión																						
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz																					
			Santafé																					
			San José																					
			San José Bajo																					
			La Veintidós																					
			El Ramal																					
			Carrizal																					
			La Playita																					
			El Hoyo																					
			Sabaneta																					
			<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																					
			Ver Anexo E																					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>																								
Consortio Ruta 40																								
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO</b>																								
<b>Indicador</b>	<b>Descripción del Indicador</b>	<b>Indicador de calificación</b>	<b>Frecuencia de verificación</b>	<b>Tipo de indicador</b>	<b>Registro de cumplimiento</b>																			

PROYECTO MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES					PGH-3.2-10
Cumplir con las actividades propuestas para controlar la totalidad de los vertimientos generados durante el proyecto	Indicador baño móvil	Número de baños móviles con mantenimiento en el periodo / Número de baños móviles utilizados en el periodo X 100	Trimestral	Cuantitativo	Informe Trimestral
		No de USP utilizadas/ No de USP requeridas*100	Trimestral	Cuantitativo	Registro fotográfico Informe trimestral
	Manejo de Residuos líquidos, Domésticos e Industriales.	(Número de medidas Implementadas/ Número de medidas Programadas) *100	Trimestral	Cuantitativo	Informe Trimestral

## 6.4 PROGRAMA DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.

### 6.4.1 Proyecto de manejo de la cobertura vegetal y hábitats de fauna asociados

PROYECTO DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL Y HÁBITATS DE FAUNA ASOCIADOS							PBSE-4.1-11	
OBJETIVO								
Prevenir la pérdida de cobertura vegetal y de los hábitats de fauna asociados Reutilizar el mayor volumen de material producto del descapote Mitigar la pérdida de la cobertura vegetal y los hábitats de fauna asociados								
TIPO DE MEDIDA								
Control	X	Preven ción	X	Mitigación	X	Compensa ción		
IMPACTOS A MANEJAR								
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de áreas de importancia ecosistémica</li> <li>- Afectación a la fauna silvestre</li> <li>- Afectación a las comunidades hidrobiológicas</li> <li>- Afectación a la movilidad vehicular y peatonal</li> <li>- Alteración a las unidades del paisaje</li> <li>- Alteración de la morfología</li> <li>- Activación o generación de procesos erosivos</li> <li>- Cambios en la calidad del aire</li> <li>- Cambios en la calidad del ruido</li> <li>- Cambio uso del suelo</li> <li>- Cambios en la calidad de los suelos</li> <li>- Cambios en la calidad del agua superficial</li> <li>- Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitat</li> <li>- Generación de expectativas y conflictos</li> <li>- Generación temporal de empleo</li> <li>- Pérdida de suelo</li> </ul> <p>Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra</p>								
ACCIONES A DESARROLLAR								
<p><b>Manejos preventivos en las coberturas de vegetación natural</b></p> <p>Considerando los resultados de la caracterización de la vegetación muestreada en la UF7, el bosque fragmentado se constituye en la cobertura natural con mayor importancia ecosistémica en el AID junto con la Vegetación secundaria, seguida por las áreas seminaturales de las plantaciones forestales, sin desconocer que aún otras coberturas transformadas como lo son los pastos enmalezados, los pastos arbolados y los pastos limpios, poseen rasgos ecológicos importantes que son aprovechados por la fauna local para su subsistencia.</p> <p>El Bosque fragmentado en el AID del proyecto comprende el territorio cubierto por bosques naturales cuya continuidad espacial a nivel local está interrumpida por la inclusión de otros tipos de cobertura como pastos y cultivos, además de la red vial. En el AID esta cobertura se encuentra en las Reservas Naturales de la Sociedad Civil de los “Bosques y Montes de Soche”, “Bosques y Montes de Soche II” y en la Hacienda Sabaneta, al igual que en el AICA Bosques de la falla del Tequendama.</p>								



<p>PROYECTO DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL Y HÁBITATS DE FAUNA ASOCIADOS</p>	<p>PBSE-4.1-11</p>
<p>Por otro lado, la plantación forestal en el área de estudio está representada principalmente por plantaciones de <i>Eucalyptus spp</i>, y para el sector del Parque ecológico la Poma, se ha introducido la especie <i>Acacia melanoxylon</i> con el fin de promover la recuperación del paisaje.</p> <p>Con respecto a los sectores inmediatos al AID donde se encuentren coberturas naturales y en especial de bosque fragmentado, el manejo a implementar es de tipo preventivo, por lo que es prohibido ubicar sitios de disposición temporal de cualquier tipo de material de construcción o de desecho, o la ubicación de maquinaria o de plantas móviles de concretos o asfaltos para la ejecución de las actividades constructivas de la vía. De igual forma, se debe restringir su intervención a lo necesario, delimitando el área de obras con cinta de señalización, polisombra o similar, para evitar de esta manera el ingreso de personal o la realización de cualquier tipo de actividad relacionada con el proyecto, en los terrenos con coberturas naturales.</p> <p>En la fase II del PAGA, se dará a conocer si se requiere realizar aprovechamiento forestal de las diferentes especies que se verían afectadas por las diferentes intervenciones constructivas, así mismo el levantamiento de veda de epifitas vasculares y no vasculares. Por tanto, si se requiere tramitar estos permisos ambientales el concesionario realizaría la debida diligencia ante las autoridades ambientales</p> <p><b>Manejo de material vegetal de descapote</b></p> <p>Esta actividad consiste en el desmonte y limpieza del terreno donde se intervendrá por las diferentes labores de ampliación del tercer carril en ambos sentidos y la construcción de obras complementarias, y que se encuentran cubiertas en general por coberturas arbóreas y pastos. Las medidas a implementar deben tener en cuenta las siguientes <u>acciones de manejo</u>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Los trabajos de descapote deberán limitarse a las áreas requeridas para las obras del proyecto.</li> <li>2.- En el caso que el descapote se realice con maquinaria se debe evitar daños a estructuras, servicios públicos, cultivos o propiedades, dando instrucciones al personal encargado con el fin de descapotar solo el área requerida y evitar afectaciones innecesarias</li> <li>3.- No se realizará el desmonte mediante quema, así sea controlada, ni el uso de herbicidas.</li> <li>4.- La capa orgánica del descapote será acopiada en el área aledaña a la zona de obras, para posterior reutilización en las áreas intervenidas por el proyecto y revegetalización natural. El almacenamiento del descapote estará sujeto al avance de la construcción del tramo en intervención.</li> <li>5.- El material de descapote debe apilarse de manera que no se contamine con otro tipo de material, ni se mezcle con sustancias peligrosas</li> <li>6.- Se apilará pasto sobre pasto, y tierra sobre tierra, sin superar la altura de los 1.5 metros y sin permitir el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo almacenado.</li> <li>7- El suelo almacenado deberá contar con medidas de protección del agua, del viento y de la acción del sol.</li> <li>8. El suelo debe mantenerse humectado y rotarlo periódicamente.</li> <li>9. En zonas de pendientes o media ladera se puede conservar el material de descapote y suelo mediante la utilización de trinchos laterales para evitar pérdida del material por la acción del agua.</li> <li>10.- La profundidad a la que deben ser removidos los troncos, raíces y otros materiales depende de la actividad que se vaya adelantar en el área, ya sea excavaciones, construcción de terraplenes, estructuras de contención o drenaje. Dicha actividad debe ser acordada con la interventoría.</li> </ol>	

<p>PROYECTO DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL Y HÁBITATS DE FAUNA ASOCIADOS</p>	<p>PBSE-4.1-11</p>
<p><b>Manejo de la vegetación que permanecerá</b></p> <p>Se deberá garantizar como mínimo las siguientes <u>acciones de manejo</u>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Se prohíbe utilizar los árboles o arbustos para disponer elementos (alambres, carteles, sogas, cables, ropa, etc.).</li> <li>2.- No se puede arrojar basuras ni escombros en las zonas de ronda de cuerpos de agua ni en las coberturas de vegetación natural de bosque fragmentado y vegetación secundaria, ubicadas en las áreas anexas a las obras.</li> <li>3.- Los residuos no pueden ser colocados sobre las coberturas vegetales que no serán afectadas.</li> <li>4.-El profesional a cargo debe hacer seguimiento a la vegetación aledaña a los diferentes frentes de obra, con el fin de verificar que no se intervenga por actividades del proyecto tales como parqueo de maquinaria, disposición de residuos sólidos, ubicación de unidades sanitarias portátiles, acopios temporales de materiales de construcción, entre otros. En caso de evidenciar este tipo de actividades, se solicitará el retiro inmediato y se verificará el cumplimiento.</li> <li>5.-En las áreas afectadas por el proyecto que requieran ser recuperadas y revegetalizadas se-realizará rocería periódicamente en el perímetro del árbol sembrado.</li> <li>6.-En el evento de perder algún individuo arbóreo por un derrumbe o algún fenómeno natural, se deberá instalar señales de tránsito con el objetivo de evitar accidentes en el corredor vial. El árbol debe ser retirado de manera inmediata y dejar registrado la pérdida de éste en el informe trimestral con su respectivo soporte fotográfico. Se debe precisar para el caso de los árboles caídos su identificación taxonómica, y si estos hacen parte del inventario forestal y/o del permiso de aprovechamiento forestal.</li> <li>7.- Se dictarán charlas y/o capacitaciones al personal de la obra, sobre la importancia y funciones de las áreas con cobertura natural de la Unidad Funcional 5 (vegetación secundaria y el bosque de galería o ripario) al igual que sobre la fragilidad de las comunidades y hábitat asociados, y la vulnerabilidad de los componentes de flora y fauna que las constituyen, Estas charlas tratarán temas sobre las restricciones que deben seguir los trabajadores en estas áreas anexas al AID, al igual que las medidas de manejo que se implementarán y la normatividad ambiental que rige sobre el tema.</li> <li>8.- Las medidas correctivas que se requieran por daños ambientales causados en las coberturas naturales anexas al AID, deben ser ejecutadas en el menor tiempo posible.</li> <li>9.- Se deberá hacer seguimiento a la vegetación presente para determinar las acciones y medidas que se deben ejecutar, con las cuales se garanticen tanto la conservación de la vegetación y los hábitats asociados, así como la seguridad de los usuarios de la vía.</li> </ol> <p>Entre otras acciones se tendrán en cuenta manejo de caída de árboles, identificación (inventario) de los árboles que serán objeto de aprovechamiento una vez se obtengas los permisos correspondientes siguiendo las obligaciones definidas por la autoridad competente a través de actos administrativos.</p> <p><b>Manejo de podas y talas</b></p> <p>Durante la ejecución de las labores de aprovechamiento forestal y manejo silvicultural, luego de la obtención de los permisos ante la autoridad ambiental competente, se seguirán las medidas y obligaciones definidas en el correspondiente acto administrativo y la normatividad aplicable. Los materiales provenientes de la tala y poda de los individuos arbóreos, podrán ser utilizados en actividades constructivas que requieran de madera (estacas, postes para cercas de aislamiento, sostén de polisombra, etc.), los sobrantes para abono en la recuperación de áreas, y parte de este puede ser donado a la comunidad con su respectivo registro.</p>	

<p>PROYECTO DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL Y HÁBITATS DE FAUNA ASOCIADOS</p>	<p>PBSE-4.1-11</p>
<p>Estos materiales no serán comercializables. Según la normatividad vigente, y teniendo en cuenta el tipo y el volumen de material a ser aprovechado, deberá estar clasificado por especie para orientar el uso.</p> <p>Los árboles inventariados deberán estar marcados en campo mediante un número visible, cuyo código e información asociada debe estar reportada en un formato, que por lo menos registre los siguientes datos: Identificación de la especie (nombre científico y común); localización y georreferenciación; DAP; altura total y altura comercial; estado físico; estado sanitario; observaciones y recomendaciones.</p> <p>De acuerdo con los resultados del inventario forestal y la definición de las áreas a intervenir por parte del proyecto, se deben registrar los árboles aislados que no serán afectados por las actividades constructivas y se encuentran en el AID a lo largo del corredor vial, con el fin de hacer seguimiento a su permanencia y controlar su no afectación.</p> <p>Las actividades forestales de podas y talas, entre otras, están supeditadas a los permisos otorgados por la autoridad ambiental competente, quien determina los valores y otros lineamientos a seguir, entre ellos lo relacionado con las actividades de compensación por el aprovechamiento forestal.</p> <p><b>TALAS</b></p> <p>Para la ejecución de la tala se deben tener en cuenta las siguientes medidas, indicando en primera instancia que se deben garantizar las normas de seguridad industrial, así como el uso adecuado de los elementos de protección personal relacionados con estas labores; además esta actividad debe contar con la supervisión de un profesional ambiental quien dirigirá la actividad de tala.</p> <p>Las medidas de manejo a tener en cuenta son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Talar únicamente los árboles aprobados, para no afectar más vegetación de la requerida durante la ejecución de las obras.</li> <li>• Teniendo en cuenta que los trabajos serán realizados sobre una vía que comunica a áreas rurales – urbanas municipales, será necesario mantener el control del tránsito vehicular y peatonal con el fin de prevenir cualquier tipo de accidente o daño a los vehículos y lesiones a los peatones.</li> <li>• Cuando se requiera transportar los residuos de tala, se debe contar con el permiso de movilización que otorga la autoridad ambiental competente; en caso que el material vegetal sea donado a personas de la comunidad, el receptor del material será el responsable del trámite de este permiso.</li> </ul> <p><b>Procedimiento para la tala:</b></p> <p>Para el aprovechamiento forestal se establece el siguiente procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de la presencia y cortes de lianas: Para los árboles de las formaciones boscosas o los individuos aislados, se debe reconocer la presencia de especies trepadoras o lianas o entramados entre ramas que se desarrollan sobre los fustes y copas.</li> <li>• Estas especies deben ser eliminadas previo a la intervención a fin de evitar inconvenientes tales como: Dificultad en la orientación de caída de los árboles, arrastre de otras ramas o árboles y daños en bienes de propiedad privada (cercas, cerramientos, infraestructura construida). En caso de afectación deben ser reparadas o restituidas y obtener el certificado de conformidad del propietario.</li> <li>• Los arboles a talar deben quedar libres de conexiones o enlaces con otros individuos, a fin de evitar la caída múltiple no controlada, pudiendo inducir la caída de árboles que no están incluidos en el aprovechamiento.</li> <li>• Las lianas una vez se inicia la caída del árbol pueden romperse y generan riesgo para el personal que está encargado de esta labor.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de copa y fuste: Previo al apeo de los árboles, se requiere de la evaluación de la simetría, diámetro e integridad de la copa, además de las características generales del fuste como es el caso de rectitud, bifurcaciones, inclinación y estado sanitario.</li> <li>• Cuando se trate de intervenir árboles en las áreas de mayor concentración vegetal, se deben tener en cuenta algunos aspectos particulares para no generar afectación en las áreas aledañas y en las cuales no se afectará cobertura vegetal.</li> </ul>	

<p>PROYECTO DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL Y HÁBITATS DE FAUNA ASOCIADOS</p>	<p>PBSE-4.1-11</p>
<p>• Los aspectos importantes a tener en cuenta para definir la dirección de caída son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad de la copa.</li> <li>- Evaluación del fuste.</li> <li>- Impacto mínimo sobre la vegetación remanente.</li> <li>- Dirección del viento.</li> <li>- Obstáculos en la dirección de caída y en el suelo.</li> <li>- Ruta de escape de los trabajadores.</li> <li>- Evitar que el árbol caiga sobre otros árboles talados para evitar los riesgos de accidente.</li> </ul> <p><b>Preparación del árbol a talar:</b></p> <p>Previo a la tala de los árboles se deben tomar algunas medidas de carácter general, entre las cuales se cuentan las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar el fuste de lianas.</li> <li>• Limpiar la base del fuste de vegetación arbustiva que pueda dificultar las labores.</li> <li>• Verificar la presencia de avisperos y retirarlos.</li> <li>• Colocar las herramientas empleadas para el apeo en el costado opuesto a la dirección de caída.</li> <li>• Definir rutas de evacuación frente a una eventual falla en la caída del árbol.</li> </ul> <p>- <b>Tumba:</b> Para el apeo de los árboles debe tenerse en cuenta que la dirección del corte de caída se encuentre en el mismo sentido de la caída definida.</p> <p>- <b>Aprovechamiento:</b> Posterior al apeo del árbol se debe proceder con el descope, que consiste en separar la copa del fuste, garantizando que el componente maderable se conserve. A continuación, se realiza el trozado del fuste, para lo cual se miden secciones apropiadas y con la utilización de la moto-sierra se obtienen secciones homogéneas.</p> <p>- <b>Limpieza del área:</b> Posterior a la tala se debe proceder con la limpieza del área en la cual se apeó el árbol; los componentes de madera deben ser reutilizados en la Obra o suministrados a terceros previa concertación y autorización de la CAR.</p> <p>De acuerdo a lo anterior a continuación, se hace referencia a la señalización para las actividades de tala que se van a realizar en la etapa constructiva del proyecto. Cada tipología de señales y su cantidad constituyen una unidad por punto de intervención. La cantidad de unidades a emplear depende del número de puntos intervenidos para tala.</p> <p>En cuanto a la demarcación, aislamiento y señalización del frente de Obra en intervención, se desarrolló una tipología básica que orienta sobre la disposición tanto de las señales informativas, como aquella relativa a los aislamientos y demás dispositivos que garantizan el adecuado manejo del frente de Obra en ejecución. Con ello se busca orientar sobre la mejor disposición de las áreas aisladas, la eficiencia en el empleo de las mismas y las características que tipifican su accionar.</p> <p>Para tal fin se presenta el esquema típico de señalización y demarcación del frente de Obra, el cual resulta aplicable a la situación lineal que caracteriza el proyecto vial, así como a la aplicación en paralelo, en caso de existir uno (1) o dos (2) frentes de Obra al mismo tiempo y en sujeción a la secuencia constructiva recomendada.</p> <p>La información aportada por la señalización y demarcación de la vía en intervención de la actividad de tala, se indica a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Señales de Protección: Con el fin de evitar que se presenten interferencias significativas en el tránsito de vehículos, el Consorcio suministrará, instalará y mantendrá en buen estado la totalidad de las señales y protecciones que sean necesarios en la Obra, en los sitios indicados por la misma y de acuerdo con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas de Construcción del INVÍAS y el Manual de Señalización adoptado por el Ministerio de Transporte.</li> <li>• Vallas de Identificación: Al iniciar la construcción, el Consorcio instaló sendas vallas de identificación relativas al proyecto de acuerdo con las condiciones contractuales y los detalles establecidos en los planos en cuanto a cantidad, tamaño, contenido, formas y tipos de letras, de acuerdo a lo solicitado en los pliegos.</li> <li>• Señales de Tránsito: El Consorcio garantiza la aplicación de las normas para uso y cantidad mínima de señales establecidas por el Ministerio del Transporte vigentes a la fecha y lo estipulado en las Especificaciones Técnicas de Construcción del INVÍAS y el Manual de Señalización. Para guiar el tránsito nocturno se utilizarán señales luminosas que demarquen la calzada de tránsito, distanciadas no más de 5 m y con una intensidad suficiente para que su visibilidad sea efectiva. Para todos los casos el Consorcio desestimará la utilización de mecheros o antorchas alimentadas con kerosene o similares.</li> </ul>	

<p>PROYECTO DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL Y HÁBITATS DE FAUNA ASOCIADOS</p>	<p>PBSE-4.1-11</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conos de Guía: El Consorcio suministrará los conos de guía (opacos) y luminosos PVC con cinta reflectiva, para el respectivo control de flujo vehicular, de acuerdo con lo establecido en el Manual sobre Dispositivos para el Control de Tránsito de Calles y Carreteras.</li> <li>• Aislamientos con Cinta Plástica Reflectiva: El Consorcio aislará con cinta plástica y delineadores tubulares los espacios que así lo requieran, siguiendo para el efecto las especificaciones del INVÍAS. Se fijará a ellos una franja de cinta Reflectiva.</li> <li>• Barricadas: Las barricadas estarán formadas por listones horizontales de longitud no superior a 3 metros y ancho de 0.30 metros separadas por espacios iguales a sus anchos y adosadas a paralelos verticales; la altura de cada barricada debe tener un mínimo de 1.50 metros. Los listones horizontales se pintarán con franjas alternas negras y naranjas Reflectiva que formen un ángulo de 45 grados con la vertical. Durante la noche deberán estar acompañadas de señales luminosas con luces intermitentes (tipo licuadora).</li> <li>• Canecas: En sitios donde la construcción de barricadas no es factible a juicio del Consorcio se podrán utilizar canecas metálicas en buen estado, las cuales se rellenarán en tierra y sellarán en la parte superior con una capa de concreto de 2 centímetros y se pintarán cada una con franjas alternas reflectivas negras y anaranjadas de 0.20 m. de ancho. La altura de las canecas no será inferior a 0.80 m.</li> <li>• Volantes: El Consorcio distribuirá a la comunidad y usuarios de la vía, volantes informativos tamaño carta, con información y orientación clara sobre el proyecto y demás contenidos que sean de interés para advertir la existencia de la Obra, zonas de riesgo para la operación, líneas de atención al usuario, etc.</li> <li>• Vallas de Información: Se fabricarán en lámina de acero No. 18, con tratamiento antioxidante, fijadas a una estructura metálica. Las dimensiones y contenido así como las especificaciones serán las indicadas en los pliegos de condiciones o el contrato.</li> <li>• Bandereros: Se emplearán personas que porten banderolas para que indiquen los desvíos y guíen la organización del tránsito en el sector o sectores donde se haya interrumpido. Estas personas deberán tener mínimo cuarto año de bachillerato y estar dotadas de chalecos reflectivos, una banderola, cascos plásticos, capa impermeable, pito y una linterna con luz roja.</li> <li>• Se deberá señalar completamente el sitio de la Obra mediante barreras flexibles de plástico (dos unidades) para canalizar el tráfico vehicular al inicio y al final de la Obra, asimismo se demarcará el área de intervención mediante delineadores tubulares con cinta plástica de demarcación.</li> <li>• Los materiales que sea necesario ubicar temporalmente en los frentes de Obra deberán ser ubicados y acordonados dentro de la señalización del frente de Obra y no deberán obstaculizar el tránsito vehicular, del personal de Obra o las actividades en el frente.</li> <li>• Las señales preventivas deberán colocarse con suficiente anticipación (50 a 100m), cuando se restrinja el paso por la vía durante la ejecución de las obras, a fin de advertir al conductor de la restricción y riesgo existente en la zona. Las señales preventivas, por su carácter de seguridad para el tránsito, el equipo y el personal de construcción, requieren que su diseño y utilización tengan especial importancia, con un tamaño representativo y con fondo de color anaranjado.</li> </ul> <p><b>Disposición final de residuos vegetales</b></p> <p>Esta actividad se refiere a las labores de cargue, transporte y disposición final de los residuos generados por las labores de poda y desmonte, en las cuales se produce follaje y ramas que pueden o no tener un uso posterior en la Obra o para la comunidad.</p> <p>Los productos obtenidos del aprovechamiento forestal no serán comercializados, y como destino se considera la entrega a las comunidades, organizaciones sociales, o las administraciones municipales. En cuanto al soporte de esta gestión, la Concesionaria acreditará los soportes sobre el recibo y uso finalmente dado al material.</p> <p>El material vegetal de desecho (ramas y hojas) generado por la actividad de poda, será entregado a la comunidad para la producción de abonos orgánicos, insumos para siembra, propagación u otras actividades propias de la reforestación. Por su parte, las ramas y el follaje que no presten ningún servicio o que no tengan ningún uso, podrán ser utilizados como mejoradores de la condición física de los suelos o trasladados y dispuestos en los sitios de disposición de sobrantes, intercalando capas de entre 10 cm y 15 cm de residuos vegetales, con capas de 40 cm de material estéril y/o escombros, efectuando la compactación del relleno de acuerdo con el procedimiento establecido para la disposición final de materiales.</p> <p>La capa de suelo obtenida del descapote será reutilizada para dar terminado a las zonas intervenidas, extendiéndola en la superficie para proceder a implementar las labores de empedradización.</p> <p><b>Manejo de especies de flora en veda</b></p>	

<p>PROYECTO DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL Y HÁBITATS DE FAUNA ASOCIADOS</p>	<p>PBSE-4.1-11</p>
<p>Como resultado de la caracterización adelantada en el área de estudio del proyecto, se identificaron a nivel exploratorio 9 especies de flora (no arbóreas o arbustivas) en veda, terrestres y epífitas tanto vasculares (orquídeas y bromelias) como no vasculares (líquenes y briófitos), las cuales se enmarcan en lo contemplado en la Resolución 213 de 1977 del INDERENA</p> <p>Dada la importancia de estos componentes de la flora para la biodiversidad de los ecosistemas, se debe adelantar un estudio que incluya la caracterización de la comunidad, así como la definición de los impactos y manejos propios para cada grupo de organismos, teniendo en cuenta las actividades de remoción de las coberturas vegetales ubicadas en las áreas de intervención del proyecto.</p> <p>El estudio debe ser realizado antes del inicio de las actividades constructivas, con el fin de identificar previamente la presencia de las especies en veda y su localización en el AID del proyecto, y de esta forma obtener el respectivo permiso de levantamiento de veda ante la autoridad ambiental competente.</p> <p>De acuerdo con los reportes de las especies en veda del presente estudio, estas corresponden a especies catalogadas en veda a nivel nacional, por lo que la solicitud del permiso de levantamiento temporal de veda se debe realizar ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios ecosistémicos del MADS. Por otro lado, si se encuentran especies catalogadas en veda a nivel regional en el área de jurisdicción de la CAR, se seguirán los procedimientos y requisitos exigidos por la Corporación Autónoma Regional.</p> <p>Se debe dar cumplimiento al acto administrativo emitido por la autoridad ambiental que soporta el permiso de levantamiento de veda, el cual será suministrado a la interventoría.</p> <p><b>Selección de sitios de traslado de las especies</b></p> <p>El equipo Ambiental deberá establecer en condiciones de campo los sitios y forófitos a donde serán trasladadas las epífitas. La selección de los sitios de traslado de las especies deberá seguir la siguiente metodología.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las áreas a seleccionar deberán cumplir con diversas condiciones para aumentar la probabilidad de éxito de la implantación de las epífitas rescatadas, éstas condiciones incluyen: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Condiciones climáticas similares a la zona de donde fueron extraídas las epífitas. Se debe tener en cuenta los patrones de precipitación, humedad relativa, temperatura, evapotranspiración y régimen de vientos.</li> <li>✓ En lo posible, los tipos de vegetación a donde se van a trasladar deben ser similares a los árboles de donde provienen, con la finalidad de mantener y conservar las condiciones microclimáticas.</li> <li>✓ Preferiblemente deben seleccionarse forófitos cercanos, con el fin de evitar el sobre-manipuleo del material vegetal.</li> <li>✓ Igualmente se deben buscar forófitos donde haya conectividad de fragmentos de vegetación, a efecto de enriquecer la presencia de este tipo de plantas.</li> </ul> </li> <li>• Los hospederos que se seleccionarán cumplirán con las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se priorizará la selección de la misma especie de hospedero del cual fue extraído el material vegetal.</li> <li>✓ Se escogerán individuos que presenten ramas con el menor grado de inclinación posible y dentro de éstas zonas cercanas al fuste para garantizar la mayor probabilidad de retención de nutrientes y agua que se desliza por escorrentía.</li> <li>✓ Las ramas de los árboles escogidos tendrán una altura de 3 o 3,5 m de alto como máximo y no tendrán epífitas vasculares en las áreas potenciales de implantación.</li> <li>✓ Los forófitos seleccionados serán marcados y georreferenciados para su ubicación y posterior seguimiento.</li> </ul> </li> </ul> <p>Metodología para el rescate de las epífitas vasculares</p> <p>Teniendo en cuenta la baja representatividad y abundancia de especies de la flora epífita vascular para el área de influencia directa del proyecto, se propone el rescate y traslado del individuo de la especie <i>Tillandsia recurvata</i> encontrado.</p>	

<p>PROYECTO DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL Y HÁBITATS DE FAUNA ASOCIADOS</p>	<p>PBSE-4.1-11</p>
<p>Se plantea la remoción manual al tomar la planta completa del forófito, y se reubicara en otro forófito en la zona que se evidencio como preferencia para la especie. Para fijar el individuo en el nuevo forófito se usara fibra natural de fique con al menos cuatro amarres de las raíces a la rama, para el caso de las bromelias se tendrá cuidado de no amarrar la roseta, pues esta debe estar libre para permitir el crecimiento. Generalmente, este tipo de amarres duran un año, periodo en el cual la planta produce raíces nuevas; asimismo, este amarre favorece la retención de la humedad y de los nutrientes para la subsistencia de la planta. En caso de ruptura o quiebre el procedimiento se repetirá con los mismos parámetros.</p> <p>Al momento del rescate se tendrán en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estado fitosanitario: Es de adicionar que en la fase de campo se encontró que el individuo de <i>Tillandsia recurvata</i> no estaba en óptimas condiciones fitosanitarias y su raíz no estaba del todo segura al hospedero por lo cual no se asegura su permanencia en dicho forófito registrado</li> </ul> <p>Metodología para el traslado e implantación de las epífitas</p> <p>El individuo se reubicará en sitios propuestos para compensación, en lo posible sobre la misma cobertura (zonas verdes), lo cual asegura un hábitat favorable para su desarrollo y sobre el forófito de la misma especie en que se registró ya que no todos los arboles les proporcionan un estrato suficientemente bueno para su desarrollo.</p> <p>Es importante que en la selección del nuevo forófito se tengan consideraciones específicas que permita a la epífita crecer bajo condiciones adecuadas. Para tal efecto, la ubicación del sitio en el forófito ha de ser procurando imitar las condiciones naturales de su ubicación original. Los forófitos seleccionados para la reubicación de los individuos de las diferentes especies, deberán ser marcados con marcador indeleble o pintura de esmalte, a fin de efectuar las acciones de seguimiento y monitoreo de las mismas.</p> <p>Es muy importante para la planta las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenerse bien hidratada, por lo que se recomienda realizar riego a la planta un tiempo prudencial antes del abonado.</li> <li>El abonado debe realizarse cada ocho días durante el primer mes y después cada tres meses durante la fase de monitoreo, o se debe realizar con mayor frecuencia si la planta lo requiere.</li> <li>Se recomienda usar una dosis de abono por litro más baja de la recomendada en la etiqueta y realizar el abonado en una hora fresca del día para evitar que se quemen sus hojas.</li> </ul> <p>Manejo de flora epífita no vascular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Preparación del sustrato de siembra</b></li> </ul> <p>Se debe preparar un sustrato adecuado para las plantas que serán sembradas enriquecido con abono orgánico, abono químico o cualquier otra sustancia que ayude al establecimiento de las plántulas o arbolitos, dicha sustancia podrá combinarse con material sobrante como suelo recuperado o material vegetal producto del aprovechamiento los cuales podrán aportar nutrientes para la siembra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Plantación</b></li> </ul> <p>El proceso de plantación o reintroducción vegetal se puede realizar de dos formas, por semilla o por plantas. Para la plantación de los individuos se deben tener en cuenta algunos aspectos que contribuyen a mejorar su establecimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar días con temperaturas extremas para realizar la siembra.</li> <li>• Minimizar la exposición de las raíces al medio.</li> <li>• Se recomienda utilizar un trazado en triangulo o tresbolillo, el distanciamiento dependerá de la especie.</li> <li>• Los hoyos para la plantación deben tener el tamaño adecuado, se recomienda que sea de dos veces el diámetro del cepellón de la planta y un poco más profundo que la altura de este, mínimo 25 cm de ancho y 30 cm de largo.</li> <li>• Evitar que el tallo quede enterrado.</li> <li>• Eliminar las estructuras dañadas de la planta.</li> <li>• Mezclar el sustrato extraído con materia orgánica antes de llenar el hoyo.</li> </ul>	

PROYECTO DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL Y HÁBITATS DE FAUNA ASOCIADOS		PBSE-4.1-11																			
<ul style="list-style-type: none"> <li>El sustrato debe quedar bien compacto, sin bolsas de aire y que quede al mismo nivel del suelo para evitar encharcamientos.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Mantenimiento</b></li> </ul> <p>Una vez finalizada la fase de plantación se deben definir las acciones de mantenimiento que garanticen el éxito de la rehabilitación, las actividades que se realizan durante el mantenimiento son:</p> <p>Riego: Una vez plantados los individuos y cuando se requiera, se realizarán labores de riego para evitar el estrés hídrico y garantizar el desarrollo de la planta.</p> <p>Tutorado: Cuando se requiera se realiza la actividad de tutorado como un medio para evitar el quiebre de los tallos de las especies plantadas.</p> <p>Plateo: Se realiza con el objetivo de evitar la competencia lumínica, adicionalmente esta actividad evitará que el pasto u otras especies cubran el material vegetal y lo ahoguen, y por otra parte incentivará la infiltración del agua lluvia hasta el nivel de las raíces.</p> <p><b>Mitigación por pérdida de coberturas naturales y habitat de flora y fauna</b></p> <p>Con respecto al manejo de los efectos que acarrea la remoción de la vegetación en el AID, se plantea la mitigación mediante actividades de revegetalización y mejoramiento en las áreas de importancia ecosistémica de la UF7, relacionadas con las rondas de los cuerpos de agua que se hallen desprotegidas de vegetación arbórea boscosa, dichas areas serán propuestas por la autoridad ambiental competente o se priorizaran aquellas areas con ecosistemas equivalentes y que tengan potencial de conexión entre fragmentos de cobertura.</p> <p>La mitigación maneja los efectos asociados con el impacto “Cambios en la cobertura vegetal y alteración del hábitat” que comprenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida y alteración de hábitat de la fauna asociada a las coberturas vegetales</li> <li>Afectación de los procesos de regeneración natural y sucesión vegetal en las coberturas naturales</li> </ul>																					
<b>ETAPA</b>																					
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>		<b>OPERACIÓN</b>																			
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>CIERRE Y ABANDONO</b>	<b>X</b>																		
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>																					
<p>Donde se remuevan las coberturas vegetales y ubiquen los sitios de disposición temporal de descapote. En las coberturas naturales anexas al AID. Dentro del área de influencia directa de la UF7.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Municipio</th> <th>Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14">Cundinamarca</td> <td rowspan="2">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">Granada</td> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> </tbody> </table>				Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Soacha	Alto de la Cruz	Granada	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo
Departamento	Municipio	Vereda																			
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																			
		La Unión																			
	Soacha	Alto de la Cruz																			
		Granada	Santafé																		
	San José																				
	San José Bajo																				
	La Veintidós																				
	El Ramal																				
	Carrizal																				
	La Playita																				
	El Hoyo																				



PROYECTO DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL Y HÁBITATS DE FAUNA ASOCIADOS					PBSE-4.1-11
					Sabaneta
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>					
Ver ANEXO E					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>					
Consorcio Ruta 40					
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO</b>					
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento
Cumplimiento de acciones de manejo del material de descapote y de la vegetación que permanecerá	Aplicación de acciones para el manejo del descapote y la vegetación presente en el área de influencia del proyecto	No. de acciones de manejo implementadas/ No. de acciones de manejo propuestas X 100.	Trimestral	Cuantitativo	Seguimiento de inspección ambiental.  Informes trimestrales de la Gestión Socio-Ambiental.
		Área (ha) de terreno descapotada /Área (ha) de terreno prevista para descapote X 100	Trimestral	Cuantitativo	Registros fotográficos.
	% de material vegetal acopiado	Volumen estimado de material vegetal acopiado / volumen estimado de material vegetal producido *100	Trimestral	Cuantitativo	Registro fotográfico Plantilla de registro de volúmenes de material
	% de especies identificadas para intervención	Especie forestales intervenidas / especies forestales solicitadas *100	Trimestral	Cuantitativo	Informes de seguimiento. Registro fotográfico Plantilla de registro

6.4.2 Proyecto de recuperación de áreas afectadas

PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS						PBSE-4.2-12	
<b>OBJETIVO</b>							
<p>Mitigar los cambios de la cobertura vegetal producidos por el descapote, por medio de la revegetalización de áreas intervenidas.</p> <p>Prevenir las inestabilidades y efectos erosivos provocados por la intervención de los taludes, a través de la revegetalización de las zonas modificadas.</p> <p>Restablecer los cambios en la cobertura vegetal provocados por las obras asociadas a la ampliación al tercer carril y de la construcción de obras adicionales.</p>							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Control		Prevención		Mitigación	X	Compensación	X
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de áreas de importancia ecosistémica</li> <li>- Afectación a la fauna silvestre</li> <li>- Afectación a las comunidades hidrobiológicas</li> <li>- Afectación a la movilidad vehicular y peatonal</li> <li>- Alteración a las unidades del paisaje</li> <li>- Alteración de la morfología</li> <li>- Activación o generación de procesos erosivos</li> <li>- Cambio uso del suelo</li> <li>- Cambios en la calidad del agua superficial</li> <li>- Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitat</li> <li>- Generación de expectativas y conflictos</li> <li>- Generación temporal de empleo</li> <li>- Pérdida de suelo</li> <li>- Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra</li> </ul>							
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>							
<p><b>Revegetalización y enriquecimiento de áreas intervenidas</b></p> <p><u>Corredor vial existente y obras temporales</u></p> <p>Las acciones de revegetalización y enriquecimiento vegetal podrán ejecutarse con la recuperación de plántulas provenientes de las coberturas naturales a intervenir, las cuales serán trasplantadas y dispuestas temporalmente en los espacios definidos para tal fin. En caso de que el material disponible no sea suficiente, se obtendrá de viveros reconocidos de la zona.</p> <p>Estas actividades irán acordes con los diseños del proyecto y el paisajismo planeado para las diferentes áreas objeto de intervención</p> <p>Por su parte, para las obras que sean desarrolladas en las coberturas antrópicas, el material empleado en la revegetalización, tales como cespedones de mantillo (u otra variedad) y pastos (semillas) será adquirido de fuentes externas, igualmente se podrán utilizar otros métodos como lo son la siembra de semillas, estolones, fibras naturales, trinchos vivos, entre otros.</p>							

PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

PBSE-4.2-12

Las medidas que se implementarán para el cuidado de las áreas enriquecidas y revegetalizadas serán las siguientes:

- Previamente a la colocación del material vegetal se acondicionará o se escarificará el suelo para generar una mejor infiltración o movimiento de agua en el subsuelo y facilitar la penetración de las raíces.
- De acuerdo con las condiciones del suelo y de ser necesario, se preparará la capa orgánica con abonos orgánicos y se verificará que el material extendido adopte una morfología plana. Se restringirá el paso de la maquinaria por los suelos extendidos.
- Una vez establecido el material vegetal de requerirse, se aplicará riego abundante en épocas de verano, para garantizar óptimas condiciones de humedad para el prendimiento de las especies.
- Se realizará seguimiento periódico al desarrollo de las áreas enriquecidas y revegetalizadas, para determinar el mantenimiento que se requiere: riego, uso de fungicidas, insecticidas, fertilización y establecer si hay necesidad de sustituir el material vegetal.
- En los informes trimestrales de la gestión Ambiental se informará y reportará los métodos utilizados, las áreas enriquecidas y revegetalizadas, los porcentajes de prendimiento, la eficiencia de las actividades realizadas y las medidas correctivas implementadas.
- En el caso de que el área a afectar se encuentre en un predio privado, se debe suscribir un acta con el propietario del predio donde conste que al finalizar el proyecto el sector intervenido del predio será devuelto en iguales o mejores condiciones, para lo cual y en los informes trimestrales, se debe y antes de ser intervenidos estos sectores reportar con registro fotográfico las áreas a intervenir, y en la etapa de cierre igualmente, se debe presentar las actividades de restauración y otras que se acuerden con el propietario del predio sustentado con registros fotográficos.

**Selección de especies para revegetalizar**

De manera previa al inicio de las actividades de enriquecimiento y revegetalización se definirán las áreas a afectar por el proyecto y la ubicación de los sitios temporales que requieren ser recuperados.

Para las especies vegetales empleadas es importante conocer en detalle los requerimientos ecológicos, para su normal germinación, desarrollo y reproducción (sombra, luz, cantidad de agua, humedad edáfica); por lo tanto, es necesario tener en cuenta la composición florística de cada unidad vegetal a recuperar.

Dado que el área de estudio se encuentra ubicada en la zona de bosques del orobioma medio de los andes, las especies sugeridas en caso de requerirse siembra acorde con los diseños del proyecto para la revegetalización deben estar adaptadas a las condiciones de este tipo de ambientes, como lo puede ser alta humedad relativa, temperaturas medias a bajas, entre otras. Para tal fin, se recomiendan especies adecuadas para las condiciones ecológicas de la zona, las cuales se relacionan en la Tabla 1.

Tabla 1. Especies a emplear en el enriquecimiento y revegetalización de las áreas intervenidas

Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Potencial
Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i>	Caballero de la noche, Jazmín,	Árbol	Ornamental.

PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS					PBSE-4.2-12
Araliaceae	<i>Oreopanax floribundum</i>	Mano de oso	Árbol	Alimento para la fauna. Regulación climática y control de temperatura	
Myricaceae	<i>Myrica parvifolia</i>	Laurel de cera	Árbol	Control de erosión, estabilización de taludes, protección de cuerpos de agua y mejoramiento de suelos.	
Myrtaceae	<i>Myrcianthes leucoxylo</i>	Arrayán	Árbol	Control de erosión, estabilización de taludes, protección de cuerpos de agua y mejoramiento de suelos.	
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i>	Gaque	Árbol	Regulación climática y control de temperatura. Óptimo en rondas y quebradas.	
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriácea</i>	Cucharo	Árbol	Precursor leñoso en potreros y como percha para inducir matorrales y bosques. Alimento para avifauna.	
Salicaceae	<i>Xylosma spiculiferum</i>	Corono	Árbol	Se utiliza como cerca viva y como alimento de avifauna silvestre, recupera suelos y se usa como setos ornamentales.	
Salicaceae	<i>Abatia parviflora</i>	Duraznillo	Árbol	Provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna. Captación de dióxido de carbono, CO <sub>2</sub> .	
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilco	Arbusto	Recuperación de suelos erosionados.	

La revegetalización y enriquecimiento se realizará acorde con la temporada de lluvias para garantizar una mayor viabilidad de los individuos sembrados. Antes de la plantación se realizará limpieza del terreno, el ahoyado y su fertilización, para lo cual se utilizará materia orgánica.

Por otro lado, se realizará mantenimiento al material vegetal plantado durante el tiempo de duración del proyecto, lo cual incluirá su fertilización, plateo, control fitosanitario, podas y riego en caso de requerirse. Por su parte, las plántulas muertas deberán ser sustituidas garantizando su sobrevivencia.

Es importante resaltar que, se capacitará al personal que estará encargado de estas actividades, particularmente en lo referente a las condiciones requeridas para el ahoyado, la fertilización y la plantación de los árboles.

El seguimiento a este conjunto de actividades, se realizará durante el tiempo que dure la construcción de las obras.

### **Manejo en las ZODME**

Las actividades a realizar se focalizarán en la recuperación paisajística y geomorfológicas de los sitios que serán seleccionados y aprobados como zonas de disposición de material sobrante y de excavación por parte de las autoridades competentes, para lo cual, el contratista suscribirá un acta con los propietarios de los predios, donde se registrará el estado inicial de los sitios antes de ser intervenidos por el proyecto y lo concertado entre las dos partes.

Una vez finalizadas las labores de disposición final del material de excavación y sobrantes en las ZODMES, con base a los compromisos que se concreten, se procederá a la restauración de estos sitios; donde se involucran todas las actividades tendientes a cubrir las superficies finales de los depósitos con el suelo o material orgánico retirado inicialmente y/o la siembra de material vegetal acorde con los diseños.

PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

PBSE-4.2-12

**Protección y revegetalización de Taludes**

Para la protección y revegetalización de los taludes se emplearán las especies vegetales dependiendo del grado de pendiente y las condiciones del suelo. De acuerdo con lo anterior podrán emplearse varios tipos de revegetalización acorde con los diseños del proyecto y el paisajismo previsto, entre ellos los siguientes:

De acuerdo con lo anterior se definen dos tipos de revegetalización

El primero constará de la siembra directa de semillas en los taludes recientemente perfilados y de baja pendiente. En los espacios seleccionados se recomienda realizar orificios de 5 cm de profundidad y 3 cm de diámetro cada uno a una distancia de 10 cm los cuales serán rellenados con material orgánico y las respectivas semillas. Posteriormente se efectuará riego por aspersion suave evitando el arrastre de las semillas, se protegerán los taludes y se realizarán resiembras. Método que será validado según los diseños del proyecto y el paisajismo previsto.

El segundo método consistirá en la siembra de Vetiver o similar en las zonas de taludes con alta pendiente y mayor riesgo inestabilidad. El uso de esta gramínea permite mayor estabilidad del terreno debido a la profundidad alcanzada por las raíces (3 a 4 metros en el primer año), además de ser altamente tolerable a las sequias y a las condiciones adversas del suelo. La siembra se debe efectuar al inicio de la época lluviosa y consiste en efectuar una franja de 10 cm de profundidad en los cuales se depositan de siete a diez manojos a una distancia de 10 a 15 cm. El mantenimiento incluirá podas periódicas a una altura de 30 cm, el material resultante puede ser desechado o puesto en la cabecera del talud como fuente de materia orgánica.

De igual forma, se podrán revisar otros tipos de revegetalización como la instalación de cespiones, establecimiento de estolones, hidrosiembra, fibras naturales, entre otros que estén acordes con el diseño del proyecto.

**ETAPA**
**PRECONSTRUCCIÓN**
**OPERACIÓN**
**CONSTRUCCIÓN**
**X**
**CIERRE Y ABANDONO**
**LUGAR DE APLICACIÓN**

Áreas afectadas en la Unidad Funcional 7.

Departamento	Municipio	Vereda	
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	
		La Unión	
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz
			Santafé
			San José
			San José Bajo
			La Veintidós
			El Ramal
			Carrizal
			La Playita
			El Hoyo
			Sabaneta

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS					PBSE-4.2-12
Ver ANEXO E					
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN					
Consortio Ruta 40					
SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO					
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento
Cumplir con las acciones propuestas para la recuperación de las áreas intervenidas o afectadas por las actividades del proyecto	Recuperar las áreas intervenidas o afectadas por las actividades del proyecto.	Área (ha) de terreno revegetalizadas /Área (ha) de terreno prevista para revegetalizar X 100	Trimestral	Cuantitativo	Seguimiento de inspección ambiental.
		Número de individuos plantados /Número de árboles en buenas condiciones X 100	Trimestral	Cuantitativo	Informes trimestrales de la Gestión Socio-Ambiental Registros fotográficos
	% de acciones cumplidas	No de áreas a recuperar / No de áreas recuperadas *100	Trimestral	Cuantitativo	

6.4.3 Proyecto de protección de fauna

PROYECTO DE PROTECCIÓN DE FAUNA							PBSE-4.3-13	
<b>OBJETIVO</b>								
<p>Establecer las medidas de manejo para prevenir y controlar los impactos sobre la fauna terrestre por las actividades derivadas del proyecto.</p> <p>Mitigar el atropellamiento de la fauna como resultado de la ampliación de la vía actual por las actividades constructivas del tercer carril y de las obras complementarias.</p>								
<b>TIPO DE MEDIDA</b>								
Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación		
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de áreas de importancia ecosistémica para la fauna</li> <li>- Afectación a la fauna silvestre</li> <li>- Afectación a las comunidades hidrobiológicas</li> <li>- Alteración a las unidades del paisaje</li> </ul> <p>Cambios en la cobertura vegetal y por ende alteración del hábitat</p>								
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>								
<p>La remoción de la vegetación, la tala y el descapote en el área de intervención directa, generará pérdida de hábitats y la afectación de organismos de los distintos grupos faunísticos tanto en las coberturas naturales de Bosque fragmentado y de vegetación secundaria, como en los territorios de pastos principalmente.</p> <p>A continuación, se describen las acciones a desarrollar en el proyecto de protección de fauna:</p> <p><b>Delimitación del área de intervención</b></p> <p>Se debe delimitar el área donde se desarrollarán las actividades de ahuyentamiento, rescate y traslado de fauna silvestre con el fin de optimizar el tiempo de trabajo y prevenir una recolonización de los individuos ahuyentados en las zonas ejecutadas. Para esto se deben seguir los pasos que se señalan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapeo y área a intervenir: Se contará con planos de las áreas totales objeto de aprovechamiento forestal, donde se incluya la densidad de vegetación presente y los posibles hábitats de fauna.</li> <li>- Identificación de los sitios de recepción: Se debe tener mapas de ubicación de las coberturas vegetales equivalentes cercanas al área, ya que los esfuerzos de ahuyentamiento deben dirigirse a la reubicación de las especies ahuyentadas en dichas coberturas.</li> <li>- Cercamiento por cuadrantes: el área a intervenir será cubierta en su exterior una vez llevado a cabo el proceso de ahuyentamiento, esto debido a que muchas especies animales regresan a sus lugares habituales de vida una vez consideran alejada la amenaza potencial.</li> </ul> <p><b>Ahuyentamiento, rescate y relocalización de individuos de fauna</b></p> <p>Inmediatamente, antes del inicio de la intervención, se realizará el inventario y localización de microcuevas y oquedades en troncos, en donde pueden refugiarse individuos de especies fosoriales para su rescate, para posteriormente proceder con el ahuyentamiento.</p>								

PROYECTO DE PROTECCIÓN DE FAUNA

PBSE-4.3-  
13

### **Ahuyentamiento**

Esta es la primera medida a realizar previamente al inicio de la intervención de las áreas, tanto en los lugares donde se llevarán a cabo la instalación de infraestructuras temporales para los sitios de acopio, como a lo largo de las áreas requeridas por el proyecto. Esta actividad, debe realizarse antes de iniciar la adecuación, la tala y descapote de las áreas a intervenir. El ahuyentamiento será útil para animales con capacidad de desplazamiento tales como aves, serpientes arborícolas y terrestres y lagartos de mediano y gran tamaño. Su desplazamiento será dirigido hacia las coberturas de vegetación secundaria, bosque fragmentado y bosque de galería más cercanas al disturbio.

Previo al inicio de la intervención debe efectuarse el inventario, localización y revisión de los lugares en donde pueden refugiarse individuos de las diferentes especies. En términos generales, la mayoría de especies de aves y mamíferos se ahuyentan fácilmente con el ruido y el disturbio, no obstante, es necesario hacer énfasis en juveniles de todas las especies. Para la fauna encontrada en áreas abiertas y de pastizales no es necesario hacer este ahuyentamiento debido a que esta se encuentra muy expuesta y se ahuyentan fácilmente.

Para la avifauna se deberá verificar y constatar la presencia de nidos activos con presencia de huevos o polluelos o que se encuentren abandonados. Por lo tanto, se revisarán exhaustivamente los árboles y arbustos con mayor potencialidad para la ubicación de los nidos. Los nidos ya utilizados o en proceso de construcción deben ser retirados. En caso de encontrar nidos con huevos o polluelos, lo más indicado será marcar el sitio, monitorear el nido y esperar a que esté inactivo para retirarlos, o pueden ser enviados a un centro de paso controlado por la Autoridad Ambiental. La reubicación del mismo, sin embargo, no garantiza el éxito de la nidada ya que para muchas aves el éxito de las nidadas fuera de su hábitat es poco probable. Esta actividad debe iniciarse aproximadamente una o dos semanas antes de la intervención de la cobertura vegetal.

Los mecanismos para promover el ahuyentamiento de la fauna pueden incluir las siguientes técnicas, que deben efectuarse con antelación a la entrada de maquinaria: a) uso de ruido, b) disuasión auditiva mediante el uso de equipos; c) disuasión auditiva mediante el uso de elementos pirotécnicos; d) uso del cañón de gas; f) disuasión mediante el uso de repelentes visuales artificiales y g) disuasión mediante el uso de repelentes visuales biológicos. Estos se describen a continuación:

*Utilización de ruido:* se recomienda la generación de ruido por encima de los 60 db, mediante el uso de elementos sonoros como pitos, cornetas, matracas y tambores, entre otros.

*Disuasión auditiva con equipos:* se realiza por medio de bocinas, las cuales reproducen sonidos reales de alarma para ciertas especies en situaciones de angustia o dolor (por ejemplo, el ruido que emiten ciertas especies cuando son capturadas en redes o sostenidas en la mano) mediante las cuales se pueden ahuyentar algunas aves. Este sistema deberá contar con sonido digital de alta calidad asegurando así un alto grado de realismo. También, se pueden reproducir llamadas de alarma producidas por especies de aves gregarias cuando detectan a algún predador. De igual manera, la reproducción de llamadas por ciertos predadores como los halcones, águilas y búhos pueden llegar a ser muy efectivas para dispersar y ahuyentar ciertas especies. Sin embargo, estas grabaciones pueden llegar a atraer aves de estas mismas especies.

*Disuasión auditiva con elementos pirotécnicos:* se debe hacer una combinación aleatoria de detonaciones en la superficie y en altura a fin de evitar que los animales se acostumbren a este tipo de ruido. La utilización de este método debe ser llevado a cabo por especialistas en la materia y bajo estrictas normas de seguridad

*Cañón de gas:* este produce un ruido muy fuerte en una dirección particular, lo cual podría ayudar a ahuyentar la fauna hacia las áreas receptoras identificadas. Este cañón se debe utilizar frecuentemente en lugares diferentes y en las direcciones requeridas, pues los animales tienden a habituarse rápidamente a este ruido bajando así su eficacia.

*Disuasión con repelentes visuales artificiales:* hace referencia al uso de espantapájaros y/o cintas refractivas de colores llamativos y capaces de moverse con el viento. Se recomienda construir los espantapájaros con formas



PROYECTO DE PROTECCIÓN DE FAUNA	PBSE-4.3-13
<p>humanas o de algunos predadores como búhos, halcones y águilas de tamaño real. Estos espantapájaros ayudan a que los animales no regresen o transiten en el hábitat donde se requiere hacer el ahuyentamiento.</p> <p><u>Disuasión con repelentes visuales biológicos:</u> en este caso, la utilización de las técnicas de cetrería (caza de aves y cuadrúpedos mediante aves rapaces) y ahuyentamiento con caninos son métodos basados en el comportamiento natural de la fauna relacionado con su instinto de supervivencia; en ese sentido, los individuos se ven obligados a trasladarse a lugares alejados.</p> <p>Las técnicas de ahuyentamiento nombradas anteriormente no son muy efectivas para anfibios y reptiles, por lo que será necesario capacitar a los trabajadores con el fin de indicarles cómo proceder en caso de encontrarse una serpiente (mecanismos de recolección y reubicación) durante todas las etapas del proyecto y tener personal disponible con experiencia en el manejo de ofidios. El ahuyentamiento de grupos como los lagartos, lagartijas y algunas serpientes se debe enfocar en el disturbio de micro hábitat (movimiento de rocas, troncos caídos, agitación de hojarasca con rastrillos) y adicionalmente el ruido.</p> <p>De manera previa y durante la implementación del programa serán realizadas charlas y/o capacitaciones a los colaboradores del proyecto para generar conciencia acerca de las especies silvestres presentes en el proyecto y su grado de vulnerabilidad, medidas o acciones a tomar en caso de presencia de estas especies en los lugares donde se desarrollen las obras, normatividad, sanciones, prohibido la caza, entre otros.</p> <p><u>Rescate de animales</u></p> <p>Se procederá al rescate de los diferentes animales presentes en la zona siguiendo las siguientes técnicas:</p> <p>Técnicas para herpetofauna:</p> <p>Teniendo en cuenta que durante las etapas de preparación del sitio es donde se presentará la mayor afección por la pérdida de hábitat y el uso de maquinaria pesada, se recomienda utilizar las técnicas de captura, inmovilización y traslado que se detallan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Captura manual de anfibios: para la captura de anfibios adultos se puede utilizar una red entomológica. Los animales colectados deberán depositarse en bolsas de tela para su transporte, cuidando que tengan la humedad adecuada para evitar que se des sequen y mueran. De preferencia deberán depositarse en bolsas separadas, según la especie y el sitio de colecta. También se puede realizar la captura de forma manual. Los individuos pueden ser depositados temporalmente en contenedores plásticos con agua o recipientes refrigerantes que garanticen buenas condiciones, es recomendable realizar esta actividad durante el atardecer.</li> <li>- Captura manual de reptiles: las lagartijas y otros pequeños reptiles pueden ser capturadas con la mano, siendo la manera más fácil sujetarlas con una mano abierta y cóncava, teniendo cuidado de no aplastarlas. Para la captura manual de serpientes venenosas se recomienda la técnica de inmovilización de su cabeza con ayuda de un gancho herpetológico o un palo con horqueta. Se debe identificar la peligrosidad del animal y tomar las medidas preventivas del personal encargado del rescate, suministrar los elementos apropiados para la adecuada captura. Se recomienda realizar la captura de los diferentes reptiles en días soleados, entre las 10:00 a.m. y la 1:00 de la tarde y entre las 5:00 p.m. y las 7:00 p.m.</li> <li>- Los individuos no deberán permanecer dentro de las bolsas más de unas cuantas horas y jamás deberán dejarse expuestos a los rayos del sol o dentro de un vehículo para evitar que mueran por excesos de calor.</li> <li>- Para su traslado, las serpientes deberán ser depositadas en costales de manta o un material similar con dimensiones de 50 x 100 cm, introduciendo primero la parte posterior de la serpiente. El saco deberá torcerse, doblarse y amarrarse en el extremo. Este nudo deberá hacerse con la misma tela de la bolsa</li> </ul>	

PROYECTO DE PROTECCIÓN DE FAUNA

PBSE-4.3-13

- para evitar que la serpiente abra la bolsa y se escape. Las especies potencialmente peligrosas deberán separarse en un lugar específico donde todo el personal esté informado para evitar accidentes.
- Otro método de captura es el lazo que puede utilizarse para lagartijas y otras especies similares que se alejan rápidamente. Consiste en un poste largo, en cuyo extremo se coloca una cuerda en forma de asa con nudo corredizo, que se pone alrededor del cuello del reptil y se jala con rapidez para sujetarlo firmemente. Las lagartijas grandes deben ser levantadas a dos manos, con la segunda mano debajo del abdomen, manteniéndola alejada de la cara para evitar el latiguo de la cola.

El animal capturado debe ser colocado en una bolsa con una etiqueta de identificación. Cuando se utilicen bolsas de plástico, éstas deberán estar infladas con aire, y deberán contener un poco de sustrato.

En una bolsa puede colocarse más de un individuo, pero las especies agresivas o con tendencias caníbales deberán mantenerse separadas. Los reptiles no deberán permanecer dentro de las bolsas más de unas cuantas horas y jamás deberán dejarse expuestos a los rayos del sol o dentro de un vehículo para evitar que mueran por excesos de calor.

- Captura mediante trampas para herpetofauna: se podrán implementar trampas de barrera, lo cual puede ayudar a capturar un gran número de ejemplares, aunque es necesario considerar el tiempo y esfuerzo que puede conllevar.

Estas técnicas de barrera estarán formadas por dos líneas de trampas barrera de 50 m. de longitud. Cada línea de trampeo contará con 5 trampas de bote y 4 trampas de cilindro, los botes enterrados a distancias de 10 m. entre sí. Las líneas estarán separadas aproximadamente 200 m. La barrera tendrá 1 m. de altura sobre el nivel del suelo y estará enterrada unos 5 cm. Los botes deben tener una altura mínima de 40 cm. Las trampas deberán permanecer activas al menos 10 días efectivos, siendo revisadas 2 veces al día, con el objetivo de evitar la muerte de individuos por sobreexposición al calor.

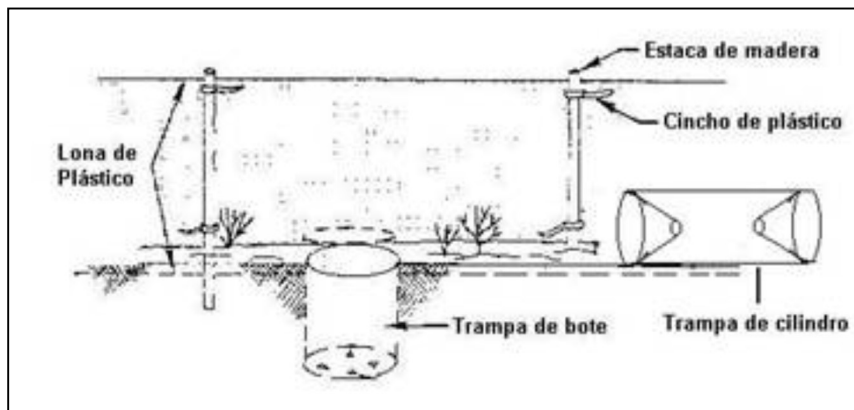


Figura 1. Modelo de instalación de trampas de caída.

Para la instalación de las trampas es necesario realizar previamente un recorrido de exploración de cada sitio de rescate para determinar los principales ambientes.

Técnicas para aves:

Por su capacidad de vuelo, el grupo de las aves se enfrentará a pocos riesgos durante la etapa de preparación y construcción del proyecto. El rescate de nidos de aves se realizará teniendo en cuenta la numeración

PROYECTO DE PROTECCIÓN DE FAUNA	PBSE-4.3-13
<p>establecida en el inventario forestal en los árboles que sea necesario talar, podar, bloquear o trasladar. Si es posible se usarán redes de niebla para capturar primero el adulto, las cuales se instalarán cerca al nido.</p> <p>En los casos necesarios se utilizan redes de niebla u ornitológicas. Las más recomendadas son de 12,5 x 2,5 m. con una luz de malla de 36 mm. Con este tamaño se pueden capturar desde pequeñas aves hasta otras de tamaño medio. Para otras especies de mayor talla, se pueden utilizar el mismo tipo de redes, pero con luz de malla entre 50-60 mm. Para el manejo de estas redes se requiere de personal capacitado en manipulación de avifauna, buscando evitar que las aves sufran daños.</p> <p>La distancia entre redes puede variar dependiendo de las condiciones del terreno, pero deben estar ubicadas de manera que no requieran más de 10 ó 15 minutos recorrerlas. Si las aves permanecen demasiado tiempo en las redes pueden sufrir daños por insolación o quedar expuestas a depredadores.</p> <p>El rescate y la relocalización de los nidos debe ser realizada por personal especializado. Del mismo modo, se deben tener los sitios previamente seleccionados para su relocalización, los cuales deben ser escogidos bajo criterios de comportamiento de la especie y requerimientos del hábitat.</p> <p>Para desplazamientos cortos las aves se transportarán en bolsas de tela, pero para desplazamientos largos se utilizarán jaulas o cajas oscuras con sustrato blando, los nidos se transportarán en cajas.</p> <p><i>Técnicas para mamíferos:</i></p> <p>Generales:</p> <p><u>Ahuyentamiento:</u> para este grupo pueden funcionar algunas técnicas de disuasión, como por ejemplo cuadrillas de personal haciendo ruido para ahuyentar a los animales del sitio. Si se emplea esta técnica deberá tenerse en cuenta que es recomendable iniciar de los extremos hacia el interior de las zonas del proyecto. De lo contrario se puede obligar a los organismos a salir cruzando carreteras, lo que conlleva riesgo de atropellamiento (Ver sub título Ahuyentamiento)</p> <p>Específicas para:</p> <p><u>Roedores:</u> son especies muy prolíficas, pero con baja capacidad de desplazamiento, por lo que se realizarán campañas de trapeo intensivas en sitios donde esté previsto instalar algún tipo de infraestructura. Se colocarán el mayor número de trampas posibles, bien de forma lineal o bien de forma radial. Los individuos capturados podrán ser trasladados a los sitios de liberación en las mismas trampas.</p> <p><u>Murciélagos:</u> sólo en el caso en que se requiera capturar algunos individuos se deben emplear redes de niebla similares a las descritas anteriormente para aves. Para su traslado y liberación se colocarán en bolsas de manta de 15 cm. x 27 cm.</p> <p><u>Carnívoros y marsupiales:</u> esta información está referida a especies de talla grande y mediana presentes en el área de estudio. Estas especies podrán desplazarse a otros sitios al escuchar el movimiento de personal y maquinaria preparando la zona. Sin embargo, existen diversas técnicas que son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Captura manual: en el caso de encontrarse crías de estas especies, éstas pueden ser capturadas con las manos, sujetándolas por la piel del cuello. Para la captura de juveniles se puede utilizar un bastón de control, el cual en el extremo tiene un lazo corredizo. El lazo siempre debe sujetar el cuello y una de las extremidades delanteras al mismo tiempo para evitar daños a los animales.</li> </ul> <p>En lugar del lazo, también se puede utilizar una red que sea de una malla lo suficientemente fina como para evitar que el animal saque las extremidades por ella y causar algún daño con sus garras. Se</p>	

PROYECTO DE PROTECCIÓN DE FAUNA	PBSE-4.3-13
<p>recomienda reducir al máximo cualquier estímulo adicional que pueda alterar aún más al animal por lo que deberá taparse la caja en la que vayan a ser transportados y evitar ruidos fuertes.</p> <p><u>Técnicas de trampeo:</u> cuando sea necesario la captura de mamíferos en general, se pueden utilizar trampas de caja de tipo Tomahawk.</p> <p>El éxito de captura de las trampas de caja depende del tamaño adecuado de la trampa y la buena elección del sitio para colocar las trampas en zonas de madrigueras, senderos o sitios de paso.</p> <p>Para capturar animales de tamaño medio se pueden utilizar cajas de tamaño 48 x 20 x 26" y para animales de talla menos se pueden utilizar de 32 x 10 x 12".</p> <p>El éxito de captura se puede incrementar usando cebos o atrayentes adecuados. Para carnívoros se pueden utilizar piezas de carne, aves de corral, etc. El olor humano puede repeler fácilmente a los carnívoros por ello se recomienda limpiar las trampas antes de cada periodo de trampeo y tratar de manipularlas lo menos posible. Los carnívoros también pueden ser atraídos usando presas vivas o mediante vocalizaciones de animales.</p> <p>Las trampas caja deben ocultarse entre la vegetación o ser cubiertas con hojarasca o ramas. Además, se recomienda colocar las trampas con una separación de 100 m entre cada una.</p> <p>Si se encuentran crías o animales dañados, se mantendrán en cautiverio hasta que se recuperen o sean capaces de valerse por sí mismos.</p> <p><u>Elaboración de censo</u></p> <p>Además de datos generales del individuo capturado (fecha, especie, etc), este censo incluirá un registro fotográfico y una georreferenciación del lugar donde se ha realizado la captura.</p> <p><u>Selección de áreas de relocalización</u></p> <p>El área seleccionada para relocalizar a los animales rescatados, debe cumplir con los siguientes aspectos:</p> <p>Presentar un entorno similar al punto de captura o rescate y en la misma cobertura vegetal en donde se encontró.</p> <p>Las áreas hacia donde se ahuyentará la fauna, serán previamente seleccionadas de acuerdo con el hábitat específico de cada especie. Se mapearán los probables sitios de relocalización con ayuda de la información cartográfica y de cobertura vegetal obtenida en el presente estudio.</p> <p><u>Liberación de animales</u></p> <p>Una vez realizadas todas las acciones descritas anteriormente, se procederá a la liberación de los animales capturados. Para ello será necesario crear un registro en el que se recoja la georreferenciación de los lugares en los que son puestos de nuevo en libertad.</p> <p><u>Establecimiento de lugares de custodia temporal</u></p> <p>Para los casos en los que se rescaten crías o animales con condiciones poco optimas de salud, se mantendrán en cautiverio hasta que se recuperen o sean capaces de valerse por sí mismos. Por ello y para casos en los que alguno de los animales rescatados no pueda ser reubicado de forma inmediata, será necesario establecer previamente y en coordinación con la autoridad ambiental competente, los lugares de custodia temporal donde puedan alojarse. Estos lugares deben garantizar condiciones de seguridad y salubridad suficientes según la norma nacional sobre el tema.</p>	



<p>PROYECTO DE PROTECCIÓN DE FAUNA</p>	<p>PBSE-4.3-13</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reserva hídrica el Soche-San Rafael el cual será ubicado entre el PR 101+000 al PR 101+299</li> <li>2. Reserva Bosques y Montes de Soche II el cual será ubicado entre el PR 101+300 al PR 101+899</li> <li>3. Reserva Bosques y Montes de Soche el cual será ubicado entre el PR 101+900 al PR 102+000</li> <li>4. Reserva La Hacienda Sabaneta el cual será ubicado entre el PR 102+900 hasta el 103+100</li> </ol> <p><b>Medidas preventivas en el Área de influencia del proyecto</b></p> <p>En las áreas anexas a los frentes de trabajo donde se desarrollarán las obras de ampliación vial a tercer carril y de construcción de las obras complementarias, se deberá garantizar como mínimo las siguientes <u>acciones de manejo</u>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.-Los equipos y maquinaria que operen cerca a estas zonas contarán con silenciadores.</li> <li>2.-Solo permanecerán en el área los equipos necesarios y no circularán por fuera de los respectivos frentes de obra.</li> <li>3.-El inspector ambiental supervisará que no se afecte la cobertura vegetal, las rondas, ni los cuerpos de agua no autorizados con el fin de proteger los hábitats de la fauna.</li> <li>4.-Al personal vinculado al proyecto no se le autorizará el porte de armas o elementos para la caza de animales, así mismo, no podrán comprar o vender ningún tipo de animal silvestre.</li> </ol> <p><b>Medidas adicionales para especies endémicas y/o en alguna categoría de amenaza</b></p> <p>Para las especies que se encuentren en alguna categoría de amenaza o endémicas se seguirán además de las medidas establecidas en este procedimiento y en la ficha de manejo de fauna del PAGA lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestreos de verificación de especies faunísticas en estado de amenaza</li> </ul> <p>Para el estudio de las especies de fauna silvestre amenazadas, se propone establecer transectos lineales en donde se realizarán recorridos de observación directa. Estos se realizarán en la mitad y al final del proyecto para comparar las posibles afectaciones del proyecto teniendo como base la línea base. Serán realizados por un biólogo con experiencia en fauna silvestre acompañado por un auxiliar de campo, preferiblemente del área del proyecto y con conocimiento en fauna local. Los transectos se realizarán en las coberturas boscosas adyacentes al proyecto y se recorrerá en lo posible un kilómetro de las franjas de dichos bosques, teniendo como punto de inicio el área de influencia directa del proyecto. Se propone seguir el siguiente protocolo:</p> <p>Los transectos se recorren en dos jornadas diarias: una entre las 6:00 a.m. hasta las 11:00 a.m.; y la otra al final de la tarde entre las 3:30 p.m. y 8:30 p.m. Esto con el fin de registrar las especies de hábitos diurnos, nocturnos y crepusculares.</p> <p>Los primeros datos anotados son el nombre del transecto, fecha, nombre del observador, datos de clima, tipo de cobertura y la hora inicial.</p> <p>Se camina a una velocidad promedio 1 km/h, ya que el observador debe tener la misma probabilidad para ver y escuchar a las especies de fauna durante todo su recorrido. Se pueden realizar paradas ocasionales para observar con detenimiento las zonas de muestreo, y observar comportamientos de las especies al igual que características particulares de la zona asociadas a estas.</p> <p>Durante el recorrido, se anota el nombre de la especie de fauna escuchada y observada y el número de individuos. Además de esta información se fotografía en lo posible a las especies y se georreferencian los</p>	

PROYECTO DE PROTECCIÓN DE FAUNA	PBSE-4.3-13
---------------------------------	-------------

transectos recorridos. Se anotarán observaciones adicionales de importancia de las especies y del hábitat en donde fueron registradas, además del estado de los sitios de observación como se observa en la siguiente tabla:

REGISTRO DE FAUNA SILVESTRE AMENAZADA				
Fecha:		Transecto:		Observador:
Distancia:		Tipo de cobertura vegetal:		
Hora inicial:		Hora final:		Clima:
Coordenada inicio:		Coordenada fin:		
Especie (Nombre científico y/o común)	Abundancia	Tipo registro	Estrato	Observaciones

ABUNDANCIA: número de individuos; TIPO DE REGISTRO: A (auditivo), V (visual); ESTRATO: Ac (Acuático), Te (Terrestre), Ar (Arborícola), A (Aéreo). En Observaciones incluir información sobre hábitats e información adicional relevante.

**ETAPA**

<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>		<b>OPERACIÓN</b>	
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>CIERRE Y ABANDONO</b>	

**LUGAR DE APLICACIÓN**

En donde se realice tala de árboles y remoción de la cobertura vegetal.  
 En los lugares de relocalización de la fauna silvestre.  
 En donde se requiere la instalación de señales preventivas e informativas de tránsito de fauna.  
 En la extensión de la UF7

Departamento	Municipio	Vereda	
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	
		La Unión	
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz
			Santafé
			San José
			San José Bajo
			La Veintidós
			El Ramal
			Carrizal
			La Playita
			El Hoyo
			Sabaneta

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Ver ANEXO E

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

PROYECTO DE PROTECCIÓN DE FAUNA					PBSE-4.3-13
Consortio Ruta 40					
SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO					
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento
Número de individuos registrados durante el ahuyentamiento	Reportes de individuos de cada grupo faunístico (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en las planillas de campo y registros fotográficos	N° de individuos de cada grupo faunístico (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) registrados durante el ahuyentamiento	Trimestral	Cuantitativo	Seguimiento de inspección ambiental.  Informes trimestrales de la Gestión Socio-Ambiental  Planillas de campo  Registros fotográficos
Número de individuos rescatados exitosamente en una jornada.	Proteger la fauna terrestre por las actividades derivadas del proyecto	N° de individuos rescatados en las áreas a intervenir / N° individuos trasladados a las áreas de reubicación	Trimestral	Cuantitativo	
Número de señales preventivas e informativas de tránsito de fauna instaladas	Preservar la fauna como resultado de la ampliación de la vía actual por las actividades constructivas del tercer carril y de las obras complementarias	No. de señales preventivas e informativas instaladas en sitios de tránsito de fauna/No. de sitios de tránsito de fauna identificados en el presente estudio X 100	Trimestral	Cuantitativo	
Cumplimiento de acciones de manejo preventivas para la protección de la fauna	Preservar y proteger la fauna del AID del proyecto	No. de acciones de manejo implementadas/No. de acciones de manejo propuestas X 100	trimestral	Cuantitativo	
Capacitación y sensibilización al personal de obra	Personal capacitado	No de asistentes /No de convocados*100	Trimestral	Cuantitativo	



6.4.4 Proyecto de protección de áreas de importancia ecosistémica

PROYECTO DE PROTECCIÓN DE ÁREAS DE IMPORTANCIA ECOSISTÉMICA							PBSE-4.4-14
<b>OBJETIVO</b>							
<p>Proteger las áreas de importancia ecosistémica localizadas en los sectores anexos al área de influencia directa del proyecto vial de ampliación a tercer carril y obras complementarias, que mantienen atributos a ser conservados y mantenidos</p> <p>Manejar de acuerdo con la normatividad, la intervención de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil.</p> <p>Mitigar la intervención de las áreas de importancia ecosistémica, de hábitat de flora y fauna, y de procesos ecológicos generados principalmente por la pérdida y afectación de las coberturas naturales.</p>							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de áreas de importancia ecosistémica</li> <li>- Afectación a la fauna silvestre</li> <li>- Afectación a las comunidades hidrobiológicas</li> <li>- Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitat</li> <li>- Cambios en el uso del suelo</li> </ul>							
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>							
<p><b>Medidas preventivas para la protección de las áreas de importancia ecosistémica</b></p> <p>En el área de influencia directa del proyecto vial de la Unidad Funcional 7 en donde se realizará la ampliación al tercer carril y en algunos lugares en donde habrá intervención por las obras complementarias, se encuentran áreas de importancia ecosistémica tanto a nivel internacional, como nacional, regional y local.</p> <p>Estas áreas ecosistémicas corresponden a:</p> <p>1.- Áreas de Reserva Natural de la Sociedad Civil adscritas al SINAP, las cuales comprenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reserva de la Sociedad Civil Hacienda Sabaneta la cual se encuentra ubicada entre el PR 102+900 hasta el 103+100</li> <li>• Reserva Natural de la Sociedad Civil “Bosques y Montes de Soche la cual se encuentra ubicada entre el PR 101+900 al PR 102+000</li> <li>• Reserva Natural de la Sociedad Civil “Bosques y Montes de Soche II la cual se encuentra ubicada entre el PR 101+300 al PR 101+899</li> <li>• Reserva Natural de la Sociedad Civil Reserva Hídrica El Soche-San Rafael la cual se encuentra ubicada entre el PR 101+000 al PR 101+299</li> </ul> <p>2.- Área de Distinción Internacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de Importancia para la Conservación de las Aves - AICA Bosques de la falla del Tequendama esta área se intercepta aproximadamente el PR 105+400 al PR 105+600</li> </ul>							

PROYECTO DE PROTECCIÓN DE ÁREAS DE IMPORTANCIA ECOSISTÉMICA	PBSE-4.4-14
<p>3.- Área prioritaria de conservación del IAvH:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosques Andinos del Tequendama- Región Andes, esta área se intercepta en el proyecto aproximadamente el PR 101+200 al PR 102+800</li> </ul> <p>4.- Parque ecológico La Poma el cual se encuentra ubicado aproximadamente en el PR 107+732</p> <p>5.- Áreas protegidas asociadas con los cuerpos de agua municipal:</p> <p>Comprenden las rondas de los cuerpos de agua superficial de los municipios de Soacha, Sibaté y Granada, las cuales se constituyen en áreas de protección destinadas para la preservación y manejo ecológico del recurso hídrico, como parte de las zonas protegidas bajo régimen jurídico especial.</p> <p>Las <u>acciones de manejo</u> a implementar para el mantenimiento de estos ecosistemas durante la ejecución de las actividades de ampliación vial y de construcción de las obras complementarias comprenden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Se prohíbe ubicar en las áreas de importancia ecosistémica, sitios de disposición temporal de cualquier tipo de material de construcción o de desecho, o la ubicación de maquinaria o de plantas móviles de concretos o asfaltos para la ejecución de las actividades constructivas de la vía.</li> <li>2.- Se restringe en el sector de cruce de las áreas de importancia ecosistémica, la intervención por parte del proyecto, delimitando el área de obras con cinta de señalización, malla sintética o similar para evitar de esta manera el ingreso de personal o la realización de cualquier tipo de actividad relacionada con el proyecto, en las áreas de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil, del AICA, del Área prioritaria de conservación del IAvH, del Parque ecológico La Poma y de las franjas de ronda municipales.</li> <li>3.- Se prohíbe utilizar los árboles o arbustos para disponer elementos (alambres, carteles, sogas, cables, ropa, etc.).</li> <li>4.- No se puede arrojar basuras ni escombros en las zonas de ronda de cuerpos de agua ni en las coberturas de vegetación ubicadas en las áreas anexas a las obras.</li> <li>5.- Los residuos no pueden ser colocados sobre las coberturas vegetales que no serán afectadas.</li> <li>6.- El profesional a cargo debe hacer seguimiento del estado de las áreas de importancia ecosistémica anexas a los diferentes frentes de obra, con el fin de verificar que no haya intervención por actividades del proyecto tales como parqueo de maquinaria, ubicación de unidades sanitarias portátiles, disposición de residuos sólidos, acopios temporales de materiales de construcción, entre otros. En caso de evidenciar este tipo de actividades, se solicitará el retiro inmediato y se verificará el cumplimiento.</li> </ol> <p><b>Gestión ante Parques Nacionales Naturales por la intervención de áreas de Reservas Naturales de la Sociedad Civil-RSC</b></p> <p>Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil hacen parte de las reservas de carácter privado del Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SINAP las cuales están reguladas por el Decreto 2372 del 1° de julio de 2010 y el Decreto 1076 de 26 de mayo de 2015 del MADS, por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. El Decreto 1076 de 2015 en la Sección 2 trata el tema de las Áreas Protegidas, en la Sección 3 las disposiciones comunes a las áreas protegidas, la Sección 4 acerca de la Zonificación y usos permitidos en las áreas protegidas del SINAP y en la Sección 17 hace alusión a la normatividad establecida para las Reservas de la Sociedad Civil.</p> <p>Cada una de las Reservas de la Sociedad Civil que serán intervenidas por el proyecto vial de la Unidad Funcional 7, cuentan con su respectiva Zonificación de manejo establecida por Parques Nacionales Naturales de Colombia para garantizar los objetivos de conservación. Por tal razón, cualquier cambio en el uso y actividades permitidas</p>	

PROYECTO DE PROTECCIÓN DE ÁREAS DE IMPORTANCIA ECOSISTÉMICA

PBSE-4.4-14

reguladas mediante el respectivo acto administrativo emitido para cada RSC debe ser informado a la autoridad Ambiental.

Es necesario, que previamente a la intervención del proyecto vial en las RSC, se informe a Parques Nacionales Naturales de Colombia, acerca de la necesidad de intervenir las áreas protegidas del SINAP, y se consulte ante la autoridad ambiental el procedimiento a seguir para su respectiva autorización.

### Medidas Mitigatorias por la intervención de áreas de importancia ecosistémica

#### AICA Bosques de la falla del Tequendama y Área prioritaria de conservación del IAvH:

Los ecosistemas intervenidos por el proyecto se encuentran en las Zonas de Vida de Bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB) y Bosque seco Montano Bajo (bs-MB) cuyas coberturas se asocian con el orobioma medio de los Andes.

El AID del proyecto vial ocupa un área total de 3,31 ha en el AICA Bosques de la falla del Tequendama y de 14,1 ha en el Área prioritaria de conservación del IAvH: Bosques andinos del Tequendama.

Para definir el área de mitigación se toma el área del AICA en el AID que corresponde a 3,31 ha y a partir de esta, se seleccionan las áreas que actualmente cumplen una función ecosistémica, la cual corresponde a la plantación forestal con un total de 1,77 ha en el AID, a la cual se le aplica el factor de manejo de 1:1, para finalmente hallar el área en donde se implementarán las medidas mitigatorias. En la Tabla 1 se presentan las áreas de cobertura presentes en las 3,31 ha del AID que se encuentran en el AICA Bosques de la Falla del Tequendama.

Tabla 1 Coberturas del AICA Bosques de la Falla de Tequendama presentes en el AID del proyecto de ampliación a tercer carril y obras complementarias de la UF7

Cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1,11	33,62
Tejido urbano discontinuo	0,01	0,31
Pastos limpios	0,36	10,78
Plantación forestal	1,77	53,51
Zonas verdes	0,06	1,78
<b>Total</b>	<b>3,31</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Ingetec, 2017

Considerando lo anterior, el área total de Plantación forestal es de 1,77 ha; al aplicar el factor de manejo, se obtiene un área total de mitigación de 1,77 ha.

De igual manera, para definir el área de mitigación del Área Prioritaria de conservación en el AID, se seleccionan las áreas que actualmente cumplen una función ecosistémica, la cual corresponde a la cobertura natural de Bosque fragmentado y a la cual se le aplica el factor de manejo, para finalmente hallar el área en donde se implementarán las medidas mitigatorias, que corresponde a 7,5 ha. En la Tabla 2 se presentan las áreas de cobertura presentes en las 14,1 ha del AID que se encuentran en el Área prioritaria de conservación del IAvH- Bosques Andinos del Tequendama- Región Andes.

Tabla 2 Coberturas del Área prioritaria de conservación del IAvH presentes en el AID del proyecto de ampliación a tercer carril y obras complementarias de la UF7

Cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
-----------	-----------	----------------

PROYECTO DE PROTECCIÓN DE ÁREAS DE IMPORTANCIA ECOSISTÉMICA			PBSE-4.4-14
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	4,8	34,5	
Tejido urbano discontinuo	0,1	1,0	
Bosque Fragmentado	7,5	53,6	
Pastos limpios	0,7	4,8	
Zonas verdes	0,9	6,1	
<b>Total</b>	<b>14,1</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Ingetec, 2017

Se plantea por tanto como medida mitigatoria, la recuperación de 1,77 ha en áreas destinadas a rehabilitar del AICA Bosques de la Falla del Tequendama y de 7,5 ha en lugares a recuperar del Área prioritaria de conservación del Alvh-Bosques Andinos del Tequendama- Región Andes, mediante actividades de revegetalización y enriquecimiento con especies nativas de flora, en los sectores mayormente alterados. No obstante, esta compensación puede homologarse con la compensación que imponga la autoridad ambiental competente.

Se recomienda, que las actividades de revegetalización se realicen en las Zonas de Recuperación establecidas por la CAR (2006), de acuerdo con las Zonas Ambientales y Unidades de Ordenamiento definidas en el POMCA de la Cuenca del Río Bogotá. Las Zonas de Recuperación corresponden a las áreas de aptitud ambiental que presentan síntomas de degradación graves por conflictos de sobreuso extremo, e incluye áreas con o sin protección normativa y que constituyen zonas potenciales para labores de restauración ecológica intensiva. Por lo anterior, para la selección de las áreas donde se implementarán las acciones de tipo mitigatorio, se debe adelantar coordinación con la CAR.

Parque ecológico La Poma

Previamente a la intervención del sector del Parque ecológico La Poma, se debe concertar con la Corporación Ambiental Empresarial-CAEM, la cual creó el Parque ecológico como un proyecto de recuperación de la biodiversidad y el paisaje a través de la filosofía del Programa Hojas Verdes, la manera de compensar tanto el área intervenida como la afectación que se podría dar eventualmente a los individuos arbóreos que con participación ciudadana se han sembrado en el marco del Programa de Hojas Verdes.

Manejo y control para la conservación de áreas de importancia ecosistémica y hábitats de fauna silvestre

Se desarrollarán medidas de restauración ambiental de las zonas intervenidas que promuevan la implementación principalmente de corredores de movimiento, de acuerdo con los programas establecidos, tales como el de revegetalización, rehabilitación, restauración y recuperación por aprovechamiento de recursos.

- Para la protección de especies de reptiles y anfibios es importante promover el enriquecimiento o ampliación de los bosques de ribera cercanos al área de influencia, especialmente aledaños a las reservas de la sociedad civil de la UF7.
- Para la protección de las especies de aves y mamíferos es importante establecer y promover el uso de cercas vivas para aumentar la conectividad entre los parches de vegetación.

Se prohíbe a los trabajadores extraer especímenes vegetales y a la caza de animales. Así mismo serán capacitados previamente sobre la importancia, vulnerabilidad y fragilidad del ecosistema, y las acciones que se deben implementar para evitar deterioro de las áreas con ecosistemas sensibles.

Se establecerán medidas preventivas para el control de incendios forestales.

PROYECTO DE PROTECCIÓN DE ÁREAS DE IMPORTANCIA ECOSISTÉMICA			PBSE-4.4-14		
<p>Para prevenir procesos erosivos y controlarlos, es necesario que se trate mediante el manejo de cobertura vegetal y acciones de restauración paisajística del área, especialmente donde se evidencie un proceso de degradación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los diferentes ecosistemas que son atravesados por el proyecto (estableciendo las condiciones naturales y su respectivo registro fotográfico).</li> <li>- Concepto o certificación por parte de la autoridad ambiental respecto de las áreas de protección</li> <li>- Conocer si se cuenta con planes de manejo específicos para cada una de ellas</li> <li>- Seguir IICN, CITES, Guías ilustradas de aves de Colombia y de mamíferos, libros rojos, informes y estudios a nivel regional elaborados por las Corporaciones.</li> <li>- Para la relocalización de especies rescatadas (fauna), tener presente que estos lugares deben ser concertados previamente con la autoridad ambiental.</li> <li>- Llevar un control y seguimiento de las acciones previstas en el presente programa (formatos, registros, entre otros).</li> <li>- Cumplir con el marco normativo aplicable.</li> <li>- Alindar estas áreas</li> <li>- Revisar alternativas de recuperación de ecosistemas acorde con los actos administrativos emitidos por las autoridades.</li> </ul>					
<b>ETAPA</b>					
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>OPERACIÓN</b>			
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>CIERRE Y ABANDONO</b>	<b>X</b>		
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>					
<p>Donde se localizan las áreas de importancia ecosistémica: Reservas Naturales de la Sociedad Civil adscritas al SINAP; el AICA Bosques de la falla del Tequendama; el Área prioritaria de conservación del IAvH; el Parque ecológico La Poma y las rondas de los cuerpos de agua de protección municipal de Sibaté, Soacha y Granada.</p>					
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>					
Ver ANEXO E					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>					
Consortio Ruta 40					
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO</b>					
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento
Cumplir con las acciones preventivas para la protección de áreas de importancia ecosistémica localizadas en los sectores del área de influencia directa del	Preservar las áreas de importancia ecosistémica localizadas en el área de influencia directa del proyecto	No. de acciones de manejo implementadas/No. de acciones de manejo propuestas X 100	Trimestral	Cuantitativo	Seguimiento de inspección ambiental.  Informes trimestrales de la Gestión Socio-Ambiental

PROYECTO DE PROTECCIÓN DE ÁREAS DE IMPORTANCIA ECOSISTÉMICA					PBSE-4.4-14
proyecto vial de ampliación a tercer carril y obras complementarias, que mantienen atributos a ser conservados y mantenidos					Registros fotográficos
Cumplimiento de requerimientos legales en los Actos Administrativo que determinen la autorización de intervención de cada RSC	Aplicación de las acciones o requerimientos exigidos por la autoridad ambiental	No. de acciones y requerimientos ejecutados, establecidos por Parques Nacionales Naturales en cada Acto administrativo para cada una de las RSC /No. de acciones y requerimientos establecidos por Parques Nacionales Naturales en cada Acto administrativo para cada una de las RSC	Trimestra I	Cuantitati vo	
Recuperar áreas destinadas a rehabilitar del Área AICA Bosques de la Falla del Tequendama, Área prioritaria de conservación del AlVH y Bosques Andinos del Tequendama- Región Andes,	Implementación de medidas mitigatorias mediante actividades de revegetalización por intervención del AICA y del Área Prioritaria de Conservación del IAvH	No. de hectáreas revegetalizadas / No. de hectáreas sujetas a mitigación X100	Trimestra I	Cuantitati vo	

6.4.5 Proyecto de protección de comunidades hidrobiológicas

PROYECTO DE PROTECCIÓN DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS					PBSE-4.5-15		
OBJETIVO							
Proteger las comunidades hidrobiológicas de las corrientes de agua ubicadas en el área de influencia directa del proyecto vial de ampliación al tercer carril y de construcción de obras complementarias.							
TIPO DE MEDIDA							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
IMPACTOS A MANEJAR							
Afectación de comunidades hidrobiológicas							
ACCIONES A DESARROLLAR							
<p><b>Medidas preventivas para la protección de los cuerpos de agua cruzados por el proyecto</b></p> <p>Los proyectos de manejo planteados en los programas de “Actividades constructivas” y de “Gestión Hídrica” incluyen actividades de tipo preventivo y mitigatorio que previenen la afectación de los cuerpos de agua superficial y por ende la afectación de las comunidades hidrobiológicas. Como complemento a las medidas planteadas en los respectivos proyectos, de los programas anteriormente señalados, se presentan a continuación las <u>acciones de manejo</u> a implementar durante la ejecución de las actividades de ampliación vial a tercer carril y de construcción de obras complementarias en los sectores de cruce con los cuerpos de agua:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Se prohíbe ubicar en las zonas de ronda de los cuerpos de agua superficial, sitios de disposición temporal de cualquier tipo de material de construcción o de desecho, o la ubicación de maquinaria o de plantas móviles de concretos o asfaltos para la ejecución vial de ampliación al tercer carril y de construcción de obras complementarias.</li> <li>2.- Se restringe el ingreso a los sectores de las rondas adyacentes a los sitios puntuales de intervención por parte del proyecto, para lo cual se deberá delimitar el área de obras con cinta de señalización, para evitar de esta manera el ingreso de personal o la realización de cualquier tipo de actividad relacionada con el proyecto.</li> <li>3.- Se prohíbe utilizar los árboles o arbustos para disponer elementos (alambres, carteles, sogas, cables, ropa, etc.).</li> <li>4.- No se puede arrojar basuras ni escombros en las zonas de ronda de los cuerpos de agua, que se encuentran ubicadas en las áreas anexas a las obras.</li> <li>5.- Los residuos no pueden ser colocados sobre las coberturas vegetales que no serán afectadas.</li> <li>6.- Se prohíbe el uso y captación del agua de las corrientes superficiales, de tal forma que no puede ser utilizada para el lavado de vehículos, maquinaria o cualquier elemento o herramienta utilizada por el proyecto, ni como medio refrigerante o para mezcla con otros líquidos o sustancias.</li> <li>7.- Se prohíbe la disposición o derrame de residuos de carácter tóxico en las corrientes de agua superficial, tales como lubricantes, aceites quemados, residuos de concretos, asfaltos, refrigerantes, ácidos y todo tipo de desechos como estopas, entre otros, impregnados con estos residuos.</li> <li>8.- Se prohíbe la movilización de maquinaria en las áreas de ronda de los cuerpos de agua, las cuales se encuentran catalogadas como zonas protegidas bajo régimen jurídico especial, en los EOTs de los municipios de Granada, Sibaté y Soacha en Cundinamarca.</li> </ol>							

PROYECTO DE PROTECCIÓN DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS					PBSE-4.5-15																			
<p>9.- El profesional a cargo debe hacer seguimiento del estado de las riveras y cauces de agua, al igual que las zonas de ronda anexas a los diferentes frentes de obra, con el fin de verificar que no haya intervención por actividades del proyecto tales como parqueo de maquinaria, ubicación de unidades sanitarias portátiles, disposición de residuos sólidos, acopios temporales de materiales de construcción, entre otros. En caso de evidenciar este tipo de actividades, se solicitará el retiro inmediato y se verificará el cumplimiento.</p>																								
<b>ETAPA</b>																								
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>				<b>OPERACIÓN</b>																				
<b>COSNTRUCCIÓN</b>		<b>X</b>		<b>CIERRE Y ABANDONO</b>																				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>																								
<p>En los sectores de cruce de los cuerpos de agua superficial con el proyecto vial de ampliación al tercer carril y de construcción de obras complementarias de la UF7.</p>																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Departamento</th> <th style="width: 30%;">Municipio</th> <th style="width: 40%;">Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Cundinamarca</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td rowspan="12" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Granada</td> <td rowspan="12" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> <tr> <td>Sabaneta</td> </tr> </tbody> </table>						Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Granada	Soacha	Alto de la Cruz	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo	Sabaneta
Departamento	Municipio	Vereda																						
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																						
		La Unión																						
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz																					
			Santafé																					
			San José																					
			San José Bajo																					
			La Veintidós																					
			El Ramal																					
			Carrizal																					
			La Playita																					
			El Hoyo																					
			Sabaneta																					
			<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																					
			Ver ANEXO E																					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>																								
Consortio Ruta 40																								
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO</b>																								
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de Indicador	Registro de cumplimiento																			
Cumplir con las acciones de manejo preventivas para la protección de las comunidades hidrobiológicas de las	Aplicación de acciones de manejo preventivas para la protección de los cuerpos de agua	No. de acciones de manejo implementadas/N o. de acciones de manejo propuestas X 100	Trimestral	Cuantitativo	Seguimiento de inspección ambiental.  Informes trimestrales de la																			



PROYECTO DE PROTECCIÓN DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS					PBSE-4.5-15
corrientes de agua ubicadas en el área de influencia directa del proyecto vial de ampliación al tercer carril y de construcción de obras complementarias.					Gestión Socio-Ambiental  Registros fotográficos

6.4.6 Manejo para la integración paisajística del proyecto

PROYECTO MANEJO PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJISTICA DEL PROYECTO					PBSE-4.6-16		
<b>OBJETIVO</b>							
Mitigar los impactos generados por las obras de construcción y mejoramiento, mediante acciones de adecuación paisajística en áreas intervenidas por el proyecto.							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activación o generación de procesos erosivos de remoción en masa</li> <li>- Alteración a las unidades del paisaje</li> <li>- Alteración de la morfología</li> <li>- Afectación de áreas de importancia ecosistémicas</li> <li>- Afectación a comunidades hidrobiológicas</li> <li>- Afectación a la fauna silvestre</li> <li>- Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitats</li> <li>- Cambios en la calidad de agua superficial</li> <li>- Cambios en la calidad del suelo</li> <li>- Generación temporal de empleo</li> <li>- Generación de expectativas y conflictos</li> </ul> <p>Perdida del suelo</p>							
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>							
<p>Esta medida de manejo ambiental pretende reducir o minimizar el impacto visual del proyecto con relación a la apreciación panorámica del paisaje. A continuación, se describen las principales acciones a desarrollar para la implementación del manejo que busca la integración paisajística del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza inmediata del sitio y la disposición adecuada de los materiales de construcción que evite ocasionar impactos visuales negativos.</li> <li>• Recuperación de capa de suelo y cobertura vegetal en zonas de corte y relleno. Esta actividad debe realizarse en coordinación con la interventoría, de tal forma que las especies que serán introducidas estén acordes a lo establecido en el programa de Manejo de Recuperación de Áreas Afectadas</li> <li>• Con el fin de evitar procesos erosivos, se debe realizar la reconfiguración de taludes y terraplenes. La superficie a empedrar se cubrirá con una capa de tierra orgánica cuyo espesor no debe ser inferior a 15 cm, la empedración se hará empleando gramíneas y especies que garanticen soporte y estabilidad del talud. La distribución de las especies a sembrar se precisa en la ficha de Manejo de Recuperación de Áreas Afectadas, en esta se especifican las especies que serán utilizadas para la revegetalización de las zonas verdes intervenidas.</li> <li>• Las labores de mantenimiento de las zonas empedradas, se realizará como mínimo durante un periodo de 6 meses posterior a la siembra del material vegetal. Si se presenta pérdida de la vegetación, el contratista deberá realizar la reposición de este material.</li> </ul>							

PROYECTO MANEJO PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJISTICA DEL PROYECTO					PBSE-4.6-16																			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Localización de instalaciones temporales y de parqueo de maquinaria en lugares de mínimo impacto visual.</li> <li>A medida que van avanzando las obra, los sitios que no van a continuar interviniéndose, deben ser restaurados de tal forma que su condición sea igual o mejor a las condiciones iniciales</li> <li>Reconstrucción de andenes: posterior a la terminación de las obras de construcción, se reconstruirá y restituirá los andenes existentes donde se haya realizado algún tipo de intervención.</li> </ul>																								
<b>ETAPA</b>																								
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>				<b>OPERACIÓN</b>																				
<b>CONSTRUCCIÓN</b>		<b>X</b>		<b>CIERRE Y ABANDONO</b>																				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>																								
Área de influencia directa de la Unidad Funcional 7 durante las actividades constructivas.																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Departamento</th> <th style="width: 20%;">Municipio</th> <th style="width: 50%;">Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Cundinamarca</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td rowspan="12" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Granada</td> <td rowspan="12" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> <tr> <td>Sabaneta</td> </tr> </tbody> </table>						Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Granada	Soacha	Alto de la Cruz	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo	Sabaneta
Departamento	Municipio	Vereda																						
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																						
		La Unión																						
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz																					
			Santafé																					
			San José																					
			San José Bajo																					
			La Veintidós																					
			El Ramal																					
			Carrizal																					
			La Playita																					
			El Hoyo																					
			Sabaneta																					
			<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																					
			Ver Anexo E																					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>																								
Consorcio Ruta 40																								
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACION Y MONITOREO</b>																								
<b>Indicador</b>	<b>Descripción del Indicador</b>	<b>Indicador de calificación</b>	<b>Frecuencia de verificación</b>	<b>Tipo de indicador</b>	<b>Registro de cumplimiento</b>																			

PROYECTO MANEJO PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJISTICA DEL PROYECTO					PBSE-4.6-16
Medidas implementadas para el manejo paisajístico	Medidas de manejo paisajístico para mitigar los impactos generados por la construcción de las obras	(Número de medidas implementadas en el periodo / número de medidas que debía ejecutar) *100	Trimestral	Cuantitativo	Registro fotográfico Informe Trimestral
	% de acciones cumplidas	No de áreas a recuperar / No de áreas recuperadas *100	Trimestral	Cuantitativo	

## 6.5 PROGRAMA MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

### 6.5.1 Proyecto instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura temporal

PROYECTO INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TEMPORAL					PMIT-5.1-17		
<b>OBJETIVO</b>							
Prevenir, minimizar y controlar los impactos generados por la instalación, operación y desmantelamiento de las instalaciones temporales para el almacenamiento de herramienta menor y maquinaria, y las instalaciones de infraestructura básica de saneamiento.							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de áreas de importancia ecosistémica</li> <li>- Afectación a la fauna silvestre</li> <li>- Afectación a las comunidades hidrobiológicas</li> <li>- Afectación a la movilidad vehicular y peatonal</li> <li>- Alteración a las unidades del paisaje</li> <li>- Alteración de la morfología</li> <li>- Activación o generación de procesos erosivos</li> <li>- Cambios en la calidad del aire</li> <li>- Cambios en la calidad del ruido</li> <li>- Cambio uso del suelo</li> <li>- Cambios en la calidad de los suelos</li> <li>- Cambios en la calidad del agua superficial</li> <li>- Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitat</li> <li>- Generación de expectativas y conflictos</li> <li>- Generación temporal de empleo</li> <li>- Pérdida de suelo</li> </ul> <p>Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra</p>							
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>							
<p><b>Instalación de áreas temporales</b></p> <p>Durante la etapa de construcción de las obras para la UF 7, no se contempla la instalación de campamentos, se realizará la instalación de sitios temporales para el almacenamiento de herramienta menor y maquinaria, y se hará la instalación de infraestructura básica de saneamiento para el personal que trabajara en la obra.</p> <p>Para la adecuación del área donde se llevarán a cabo las instalaciones temporales, se realizarán actividades de descapote, en lo posible se deberán evitar al máximo los cortes de terreno, rellenos y remoción de la vegetación existente.</p> <p>La zona donde se localicen las instalaciones temporales deberá estar debidamente dotada de señalización, para indicar las zonas de salidas de emergencia, ubicación de extintores, almacén, uso de elementos de protección personal y todas aquellas que se requieran para la prevención de accidentes.</p> <p>Los residuos sólidos generados en las instalaciones temporales, deberán separarse en la fuente; residuos orgánicos, reutilizables y/o reciclables (empaques, papeles y plásticos), de acuerdo al “Programa de manejo de residuos sólidos convencionales” y posteriormente serán entregados a empresas recicladoras de la zona, y al operador del servicio de aseo del municipio de Soacha.</p>							

PROYECTO INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TEMPORAL		PMIT-5.1-17	
<p>El Manejo de residuos líquidos domésticos durante la etapa de construcción, se realizará mediante la colocación de baterías sanitarias portátiles. Se deberá contar con un baño por cada quince trabajadores, diferenciados por sexos y dotados de todos los elementos necesarios de aseo personal –entre ellos deberá contarse con una ducha para casos de emergencia. El transporte, manejo y disposición final de los residuos líquidos, se realizará a través de un tercero, acreditado ante la autoridad ambiental.</p> <p><b>Desmantelamiento de instalaciones temporales</b></p> <p>Para la etapa de desmantelamiento de las instalaciones temporales, se llevará a cabo el retiro de la infraestructura, se deberá iniciar el proceso de recuperación de la zona intervenida, despejando el área de cualquier elemento ajeno a las condiciones naturales del ambiente, para dejarla igual o mejor respecto a las condiciones iniciales. El desmantelamiento de las diferentes instalaciones debe hacerse teniendo en cuenta las condiciones iniciales de la zona en la que se implantaron, esto procurando evitar pasivos ambientales.</p> <p>En caso de requerirse, será solicitado la paz y salvo de recibo a satisfacción por parte del dueño del predio, el cual se entregará a la Interventoría para el cierre ambiental. A través de dicho paz y salvo se garantiza que el Concesionario cumplió con las medidas propuestas en las fichas de manejo, además, que no tiene compromisos pendientes por pagos arrendamientos, servicios públicos, etc.</p> <p>La infraestructura temporal que se contempla en el desmantelamiento corresponde a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Instalaciones de almacenamiento de herramienta menor</li> <li>Retiro de baños portátiles</li> <li>Retiro de maquinaria y equipo pesado</li> <li>Retiro de la señalización temporal de obra</li> <li>Levantamiento y limpieza de residuos</li> </ul> <p>En las labores de desmantelamiento, se deberán retirar los materiales obtenidos, de tal forma que no queden remanentes de materiales de construcción, maquinaria y algún residuo líquido peligroso. Los residuos convencionales y los residuos peligrosos deberán mantenerse separados. Los residuos generados por el desmantelamiento, deberán cumplir con los procedimientos establecidos en el “Proyecto de manejo y disposición final de escombros y lodos”</p> <p>La disposición de residuos ordinarios producidos durante el desmantelamiento, deberán ser entregados a la empresa prestadora del servicio de aseo para que sean trasladados al relleno sanitario del municipio.</p> <p>Las áreas que fueron compactadas durante la instalación de la infraestructura, deberán ser disgregadas mecánicamente o de forma manual, antes de iniciar la reconformación de las áreas intervenidas.</p> <p>Se deberá verificar el plan de señalización, con el fin de retirar de la zona del proyecto cada una de las señales y demás dispositivos de señalización instalados.</p> <p>Los residuos peligrosos serán entregados a un gestor externo autorizado. Se deberá constatar el adecuado manejo de estos y las respectivas autorizaciones de la empresa con quien se realiza la gestión.</p>			
<b>ETAPA</b>			
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>		<b>OPERACIÓN</b>	
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>CIERRE Y ABANDONO</b>	<b>X</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>			
Instalaciones temporales en los frentes de obra en el área de influencia de a UF7			

PROYECTO INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TEMPORAL					PMIT-5.1-17	
	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Vereda</b>			
	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial			
			La Unión			
		Granada	Soacha	Alto de la Cruz		
			Santafé			
			San José			
			San José Bajo			
			La Veintidós			
			El Ramal			
			Carrizal			
			La Playita			
			El Hoyo			
			Sabaneta			
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>						
Ver Anexo E						
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>						
Consortio Ruta 40						
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO</b>						
<b>Indicador</b>	<b>Descripción del Indicador</b>	<b>Indicador de calificación</b>	<b>Frecuencia de verificación</b>	<b>Tipo de indicador</b>	<b>Registro de cumplimiento</b>	
Cumplir con las medidas propuestas para reducir el impacto generado por la instalación, operación y desmantelamiento de las instalaciones temporales del proyecto	Número de sitios de uso temporal	(Número sitios de uso temporal/ Número de sitios desmantelados) *100	Trimestral	Cuantitativo	Informe trimestral	
	Medidas ambientales realizadas	No de medidas ambientales ejecutadas / No de medias ambientales programadas *100	Trimestral	cualitativo	Informe trimestral Registro fotográfico	

6.5.2 Proyecto de instalación, funcionamiento y desmantelamiento de las instalaciones para la planta de trituración, asfalto o concreto PMIT-5.2-18

Tal como se ha mencionado a lo largo del presente documento PAGA para la UF7, los materiales de construcción serán suministrados proveedores ya mencionados en el numeral Demanda Ambiental del Proyecto, los cuales cuentan con la documentación legal, ambiental y minera, además tiene la capacidad de suministrar todos los materiales requeridos para las diferentes actividades constructivas del proyecto en la UF7.



**6.5.3 Proyecto manejo de maquinaria equipos y vehículos**

PROYECTO MANEJO DE MAQUINARIA EQUIPOS Y VEHÍCULOS							PMIT-5.3-19																									
<b>OBJETIVO</b>																																
Realizar una adecuada operación de la maquinaria, equipos y vehículos empleados en el desarrollo de las obras de construcción y mejoramiento, con el fin de prevenir los impactos que se puedan generar al ambiente.																																
<b>TIPO DE MEDIDA</b>																																
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación																										
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>																																
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de áreas de importancia ecosistémica</li> <li>- Afectación a la fauna silvestre</li> <li>- Afectación a las comunidades hidrobiológicas</li> <li>- Afectación a la movilidad vehicular y peatonal</li> <li>- Alteración a las unidades del paisaje</li> <li>- Alteración de la morfología</li> <li>- Activación o generación de procesos erosivos</li> <li>- Cambios en la calidad del aire</li> <li>- Cambios en la calidad del ruido</li> <li>- Cambio uso del suelo</li> <li>- Cambios en la calidad de los suelos</li> <li>- Cambios en la calidad del agua superficial</li> <li>- Cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitat</li> <li>- Generación de expectativas y conflictos</li> <li>- Generación temporal de empleo</li> <li>- Pérdida de suelo</li> <li>- Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra</li> </ul>																																
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>																																
Para llevar a cabo las obras de construcción y mejoramiento para la Unidad Funcional 7, en general se utilizará la maquinaria y equipos que se menciona a continuación:																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Maquinaria</th> <th style="width: 33%;">Equipo estacionario</th> <th style="width: 33%;">Vehículos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Retroexcavadora</td> <td>Autobomba concreto</td> <td>Volqueta dobletrouque</td> </tr> <tr> <td>Retro cargador</td> <td>Cimbra deslizante voladizos</td> <td>Camioneta</td> </tr> <tr> <td>Mini cargador</td> <td>Equipo de lanzamiento</td> <td>Grúa</td> </tr> <tr> <td>Bulldozer</td> <td>Planta eléctrica</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Motoniveladora</td> <td>Piloteadora</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Finisher</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vibro compactador</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									Maquinaria	Equipo estacionario	Vehículos	Retroexcavadora	Autobomba concreto	Volqueta dobletrouque	Retro cargador	Cimbra deslizante voladizos	Camioneta	Mini cargador	Equipo de lanzamiento	Grúa	Bulldozer	Planta eléctrica		Motoniveladora	Piloteadora		Finisher			Vibro compactador		
Maquinaria	Equipo estacionario	Vehículos																														
Retroexcavadora	Autobomba concreto	Volqueta dobletrouque																														
Retro cargador	Cimbra deslizante voladizos	Camioneta																														
Mini cargador	Equipo de lanzamiento	Grúa																														
Bulldozer	Planta eléctrica																															
Motoniveladora	Piloteadora																															
Finisher																																
Vibro compactador																																
<p>Los vehículos que desarrollen actividades dentro del proyecto, deberán cumplir con los mantenimientos periódicos de acuerdo con la programación establecida, así mismo deberán portar el certificado de gases y SOAT vigentes. A los equipos y maquinaria, se deberá realizar periódicamente una inspección, a fin de identificar la necesidad de instalar dispositivos de control de contaminantes; mediante el cumplimiento de las actividades de mantenimiento de vehículos se evita la emisión de gases hacia la atmosfera en concentraciones superiores a las establecidas en la norma. Todos los equipos y maquinaria contarán con extintores multipropósito de mínimo 5 lb de capacidad, con carga vigente.</p>																																

PROYECTO MANEJO DE MAQUINARIA EQUIPOS Y VEHÍCULOS	PMIT-5.3-19
<p>La reparación y mantenimiento de maquinaria y vehículos, deberá realizarse en centros autorizados para tal fin, a través de un adecuado mantenimiento como: lubricación de los vehículos, alineamiento y balanceo, se logrará disminuir las emisiones de ruido.</p> <p>A continuación, se mencionan las labores de mantenimiento clasificadas en 3 grupos así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutinas básicas de inspección: Se refiere a chequeo visual y de funcionamiento que se realizan para determinar posibles fallas o deterioro de los componentes; de acuerdo al resultado del chequeo, se programan las jornadas de mantenimiento. El operador del equipo o maquinaria será el encargado de realizar el chequeo diariamente.</li> <li>• Mantenimiento preventivo: Este mantenimiento incluye insumos que son de carácter obligatorio como son los cambios periódicos de aceite, filtros, y mangueras. El mantenimiento preventivo de la maquinaria deberá hacerse aprox. cada 200 horas acumuladas de trabajo, la frecuencia de mantenimiento se encuentra sujeta a las especificaciones técnicas del fabricante.</li> </ul> <p>Los mantenimientos preventivos en áreas de la obra, deberán cumplir con las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Únicamente personal especializado y autorizado podrá realizar los mantenimientos</li> <li>- El sitio destinado para labores de mantenimiento preventivo deberá contar con cerramiento y señalización</li> <li>- Los mantenimientos deberán realizarse en una zona aislada de los lugares de acopio de sustancias inflamables</li> <li>- En el sitio de mantenimiento se deberán colocar materiales absorbentes en caso de presentarse algún escape.</li> <li>• Mantenimiento Correctivo, se refiere al mantenimiento que de acuerdo con la hoja de vida de cada equipo es necesario realizar como son reparaciones, ajustes etc. Los mantenimientos correctivos como reparaciones al sistema de suspensión, sistema de dirección, cambio de partes; también serán realizadas por personal especializado y se reportarán en los informes de cumplimiento ambiental.</li> </ul> <p><b>Transporte de maquinaria y vehículos</b></p> <p>El traslado de la maquinaria por una vía pública, se deberá hacer a través de cama baja, y se deberá tener el siguiente aviso según el caso “Peligro carga extra larga”. “Peligro carga extra ancha” o “Peligro carga extra larga y extra ancha”.</p> <p>Se deberá disponer de avisos, señales y dispositivos luminosos, de acuerdo a la definición establecida en el Código Nacional de Tránsito terrestre, tales como: señal tipo vaso o tipo cilindro y dimensiones mínimas de 10 cm.</p> <p>Los vehículos que transporten materiales de construcción deberán usar carpas durante todo el trayecto hasta el sitio de descargue, esto con el fin de impedir la pérdida de material por efectos del viento. De acuerdo a lo establecido en la resolución 472/2017 o la norma que la sustituya, la carpa deberá bajar como mínimo 30 cm desde el borde del volcú.</p> <p>Durante la etapa de construcción se deberá establecer un límite de velocidad máxima en la vía del área de influencia directa, a fin de evitar la generación y arrastre de material particulado, así mismo con esta medida se busca reducir los niveles de ruido producidos por el tránsito vehicular, esta medida es significativa ya que aporta a la disminución del riesgo de accidentalidad en las vías del proyecto.</p> <p>Todos los vehículos deberán estar provisto de un dispositivo para producir señales acústicas de intensidad no superior a los señalados por la normatividad (Ley 769/ 2002). Dentro del perímetro urbano se deberá buscar reducir la intensidad de pitos y sirenas, a fin de evitar el incremento de los niveles de ruido en la zona.</p>	

PROYECTO MANEJO DE MAQUINARIA EQUIPOS Y VEHÍCULOS					PMIT-5.3-19																		
<p>El abastecimiento de combustible se hará en estaciones de servicio localizadas en el municipio de Soacha, las cuales deben contar con la infraestructura requerida para realizar el abastecimiento del combustible. En caso de no encontrarse estaciones de servicio cercanas, se podrá realizar el suministro de combustible mediante carrotaques. En caso de presentarse alguna eventualidad durante el abastecimiento de combustible en los sitios de obra, se atenderán los procedimientos establecidos en el Plan de Contingencia presentado para la UF7.</p> <p>El área donde se realice el abastecimiento del combustible, deberá encontrarse libre de cuerpos de aguas superficiales y de zonas de vegetación.</p> <p>Los carrotaques que sean utilizados para el abastecimiento de combustible, deberán contar con las hojas de seguridad de los productos manejados, y deberán estar a la mano del personal que lo manipula. A sí mismo, estos vehículos deberán contar con los equipos de control de incendios (extintores) que estarán ubicados en lugares de fácil acceso.</p>																							
<b>ETAPA</b>																							
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>		<b>OPERACIÓN</b>																					
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>CIERRE Y ABANDONO</b>	<b>X</b>																				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>																							
Área de influencia directa de la Unidad Funcional 7 durante las actividades constructivas.																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Municipio</th> <th>Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14">Cundinamarca</td> <td rowspan="2">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td rowspan="12">Granada</td> <td rowspan="12">Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> <tr> <td>Sabaneta</td> </tr> </tbody> </table>	Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Granada	Soacha	Alto de la Cruz	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo	Sabaneta		
Departamento	Municipio	Vereda																					
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																					
		La Unión																					
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz																				
			Santafé																				
			San José																				
			San José Bajo																				
			La Veintidós																				
			El Ramal																				
			Carrizal																				
			La Playita																				
			El Hoyo																				
			Sabaneta																				
			<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																				
			Ver Anexo E																				
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>																							
Consortio Ruta 40																							
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO</b>																							
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento																		

PROYECTO MANEJO DE MAQUINARIA EQUIPOS Y VEHÍCULOS					PMIT-5.3-19
			verificaci ón		
Cumplir con las medidas propuestas para la operación de la maquinaria, equipos y vehículos empleados en la obra	Aplicación de acciones de manejo para mantenimiento del parque automotor	(N° de vehículos con mantenimiento implementado /número de vehículos mantenimiento programado) *100	Trimestral	Cuantitati vo	Informe trimestral
	Aplicación de acciones de manejo para control de velocidad de vehículos	(N° de vehículos infractores/ Numero de vehículos monitoreados del proyecto) *100	Trimestral	Cuantitati vo	Informe trimestral
		No de accidentes ocurridos por el manejo de maquinaria y vehículos =0	Trimestral	Cuantitati vo	Informe trimestral
Cumplimiento de las normas	Cumplimiento de la política de cero alcohol y drogas	No de operarios y conductores que dieron negativo a las pruebas de alcohol y drogas psicotrópicas /No total de operarios y conductores *100	Trimestr al	Cuantita tivo	Registro en planillas Informes trimestrales

## 6.6 PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL

### 6.6.1 Proyecto de atención al usuario

PROYECTO DE ATENCIÓN AL USUARIO				PGS-01			
<b>OBJETIVOS</b>							
Implementar un sistema de atención a los usuarios que permita de manera oportuna y eficaz, recibir, atender y tramitar las quejas, peticiones, reclamos y sugerencias que se presenten, de manera personal, vía web o telefónicamente del Proyecto Ampliación Tercer Carril Bogotá Unidad Funcional.							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
Generación de expectativas y conflictos							
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>							
El proyecto de atención al usuario está basado en el PLAN DE GESTIÓN SOCIAL CONTRACTUAL CONCESIONARIO VÍA 40 EXPRESS S.AS. Rev. 2 del 14 de abril de 2017 el cual contiene las actividades aplicables para atender, mitigar, prevenir las intervenciones que se realizarán en la Unidad Funcional 7.							
<b>Atención al usuario</b>							
Esta actividad consta de la instalación de la oficina satélite de atención al usuario y el procedimiento definido en el PLAN DE GESTIÓN SOCIAL CONTRACTUAL CONCESIONARIO VÍA 40 EXPRESS S.AS. Rev. 2 del 14 de abril de 2017 para atender las PQRS.							
Cualquier usuario de la vía y comunidad en general podrá presentar PQRS de forma verbal o escrita, a través de los siguientes canales de comunicación:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficina de Atención al Usuario Principal - (Una para todo el corredor vial.)</li> <li>• Oficinas Móviles (dos para todo el corredor vial)</li> <li>• Oficinas satélites. (una por cada unidad funcional)</li> <li>• Correo electrónico: <a href="mailto:atencionusuario@via40express.com">atencionusuario@via40express.com</a></li> <li>• Página Web: <a href="http://www.via40express.com">www.via40express.com</a>.</li> <li>• Call Center</li> </ul>							
El Concesionario Vía 40 Express mantendrá a disposición del usuario de la vía y en general de la comunidad, información completa y actualizada del Proyecto Ampliación Tercer Carril Doble Calzada Bogotá - Girardot, en las diferente oficinas de atención, en la página web <a href="http://www.via40express.com">www.via40express.com</a> , pestaña “ <b>Contáctenos</b> ”, espacio en el cual se indica al usuario los horarios, líneas de atención y hay un espacio denominado “ <b>Déjenos sus comentarios</b> ” para que la comunidad y usuarios de la vía diligencien sus PQRS, solicitudes o inquietudes y/o consultas, además de los medios impresos como volantes, pendones, boletines, en los cuales se estará suministrando información del Programa.							

PROYECTO DE ATENCIÓN AL USUARIO	PGS-01
<p>La oficina satélite de atención al usuario correspondiente a la Unidad Funcional 7 se implementará en el momento que se inicie la Fase de Construcción y hasta un mes después de la suscripción del acta de terminación de la Unidad Funcional y contará con un espacio adecuado para la atención al usuario, amueblamiento, iluminación, equipos tecnológicos.</p> <p><b>Procedimiento para la Atención al Usuario</b></p> <p>Cuando el usuario de la vía o comunidad en general se presenta a las Oficinas de Atención al Usuario, móviles y satelitales se realizará el siguiente trámite: • Saludo y presentación del profesional social encargado del Programa. • Preguntarle el nombre al usuario. • Solicitar al usuario que indique el motivo de la visita. • Para el trámite de las solicitudes o inquietudes y/o consultas el Profesional Social de ser posible realizará la gestión para obtener la información y respuesta al usuario en el menor tiempo posible y dará el cierre al proceso. • Cuando el usuario informe, que el motivo de la visita corresponde a la instauración de una PQRS, se diligenciará el formato de la ANI GCSP-F-134 de “RECEPCION DE PETICIONES, QUEJAS, RECLAMOS Y/O SOLICITUDES PGGG”, consignando allí toda la información que requiere el documento. • Una vez instaurada la PQRS, se procederá a remitirla y/o trasladarla al área correspondiente su respectivo trámite. • Para realizar el trámite de seguimiento, avance y cierre de la PQRS se consignará la información en el formato ANI GCSP-F-135 de “SEGUIMIENTO DE PETICIONES, QUEJAS, RECLAMOS Y/O SOLICITUDES”.</p> <p>Tiempos para contestar las PQRS</p> <p>En atención al Artículo 23 de la Constitución Nacional y la Ley 1755 De 2015, los términos en los que se deben resolver las distintas modalidades Petición son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peticiones: Quince (15) días siguientes a su recepción.</li> <li>• Peticiones de documentos: Diez (10) días siguientes a su recepción.</li> <li>• Peticiones de Consulta: Quince (15) días siguientes a su recepción.</li> </ul> <p>El Profesional encargado del Programa deberá soportar mediante correo electrónico u oficio, el trámite antes indicado dejando constancia en el formato ANI GCSP-F-135 de “SEGUIMIENTO DE PETICIONES, QUEJAS, RECLAMOS Y/O SOLICITUDES”.</p> <p>De acuerdo con el artículo 15 de la Ley 1755 De 2015, las peticiones que se radiquen y no se acompañen de los documentos e informaciones requeridos por la ley, en el acto de recibo se deberá indicar al peticionario los que falten. Sin embargo, si este insiste en que se radique, así se hará dejando constancia de los requisitos o documentos faltantes.</p> <p>Así mismo, en correlación al Artículo 17, cuando el Concesionario recepcione una petición y posterior a esta, se verifique que la información está incompleta, pero la actuación puede continuar sin oponerse a la Ley, la Concesión requerirá al peticionario dentro de los diez días siguientes a la fecha de radicación para que complete la información en un término máximo de un mes. A partir del día siguiente, en que el interesado aporte los documentos o informes requeridos comenzara a correr el tiempo para resolver la petición.</p> <p>En cuanto a los otros procesos, que no están enmarcados bajo el trámite de un derecho de petición como lo son Quejas, Reclamos y Sugerencias, se establecen los siguientes tiempos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quejas: Quince (15) días siguientes a su recepción.</li> <li>• Reclamos: Quince (15) días siguientes a su recepción.</li> </ul> <p>Desistimiento o Dejación de las PQRS Si el interesado en la instauración de la Petición, Queja, Reclamo o Sugerencia no aporta los documentos o la información completa en el término de treinta días calendario contados a partir de la fecha del envío de la solicitud, y una vez el Profesional social haya agotado las instancias para obtener la información, se entenderá que el peticionario ha desistido de su solicitud o de la actuación, salvo que antes de vencer el plazo requerido solicite prorroga.</p>	

PROYECTO DE ATENCIÓN AL USUARIO				PGS-01	
<p>En el caso que, por algún motivo, el interesado no se pueda ubicar, teniendo en cuenta la información personal suministrada en el formato de recepción de PQRS, ésta será enviada por correo certificado y se dará cierre a la misma.</p> <p>Para ambas situaciones la PQRS se archivará, de común acuerdo con la Interventoría dejando registro de tal acuerdo en el expediente respectivo.</p> <p>El Concesionario deberá mantener a disposición de la interventoría y la ANI copia de la totalidad de las comunicaciones recibidas y de las respuestas otorgadas, para lo cual podrá disponer de medios físicos y/o electrónicos.</p>					
<b>ETAPA</b>					
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>X</b>		
<b>COSNTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>CIERRE Y ABANDONO</b>	<b>X</b>		
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>					
Área de influencia de la Unidad Funcional 7					
	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Vereda</b>		
	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial		
			La Unión		
		Soacha	Alto de la Cruz		
		Granada	Santafé		
			San José		
			San José Bajo		
			La Veintidós		
			El Ramal		
			Carrizal		
			La Playita		
			El Hoyo		
	Sabaneta				
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>					
Ver anexo E					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>					
Consortio Ruta 40					
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO</b>					
<b>Indicador</b>	<b>Descripción del Indicador</b>	<b>Indicador de calificación</b>	<b>Frecuencia de verificación</b>	<b>Tipo de indicador</b>	<b>Registro de cumplimiento</b>

PROYECTO DE ATENCIÓN AL USUARIO					PGS-01
No. oficinas satélite implementadas/ No. de oficina satélite requerida	Instalación oficina satélite	= >1	Mensual	Cuantitativo	Código GCSP-F-133 Registro Fotográfico PGGS.
No. de PQRS respondidas/ No. PQRS recibidas *100	Atención PQRS	95%	Mensual	Cuantitativo	Código GCSP- F-134 Recepción de Peticiones, Quejas, Reclamos y/o solicitudes PQRS. Código GCSP-F-135 Seguimiento de Peticiones, Quejas, Reclamos y/o solicitudes PQRS.



6.6.2 Proyecto de información y participación comunitaria

PROYECTO DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA						PGS - 02	
<b>OBJETIVOS</b>							
<p>Informar a las comunidades del Área de Influencia Directa de la Unidad Funcional 7, autoridades y entes de control sobre el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto Ampliación Tercer Carril de la Doble Calzada Bogotá – Girardot.</p>							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
Generación de expectativas y conflictos							
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>							
<p>El proyecto de manejo información está basado en el PLAN DE GESTIÓN SOCIAL CONTRACTUAL CONCESIONARIO VÍA 40 EXPRESS S.AS. Rev. 2 del 14 de abril de 2017 el cual contiene las actividades aplicables para atender, mitigar, prevenir las intervenciones que se realizarán en la Unidad Funcional 8 Información a la comunidad.</p>							
<p>1. Información a la comunidad</p> <p>La información a la comunidad comprende las reuniones de socialización, reuniones extraordinarias para temas específicos y la aplicación de las herramientas de divulgación establecidas por el Concesionario Vía 40 Express.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Socialización e Información</li> </ul> <p>Realizar una reunión informativa en la Unidad Funcional 7 antes de iniciar las actividades de obra, durante el avance del proceso constructivo y al finalizar las intervenciones para un total de (3) reuniones.</p> <p><b>Reunión de inicio</b></p> <p>La reunión informativa se realizará antes de iniciar las intervenciones en la Unidad Funcional 7, con el propósito de informar a las autoridades municipales y locales, a la comunidad del área de influencia directa, sobre las actividades que se van a realizar, cuándo y en dónde se van a iniciar, se informará también sobre las características técnicas del proyecto, informar sobre los mecanismos de Atención al Usuario, el levantamiento de actas de vecindad y el requerimiento de mano de obra para el proyecto. El concesionario definirá el número de reuniones de inicio necesarias para el cubrimiento de la Unidad Funcional 7 bajo el siguiente proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar convocatoria según formato ANI</li> <li>Elaborar presentación en Power Point y enviarla oportunamente a la ANI y a la Interventoría para su respectiva revisión.</li> <li>Distribuir personalmente y/o a través de organizaciones locales invitaciones con 10 días de anticipación a la realización del evento.</li> <li>Desarrollar el evento de acuerdo con los formatos dispuestos para tal efecto por la ANI</li> <li>Registro de asistencia.</li> </ul>							

<p>PROYECTO DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA</p>	<p>PGS - 02</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar el desarrollo de la reunión en un acta de acuerdo con el formato establecido por ANI</li> <li>• Elaborar registro fotográfico</li> </ul> <p>Los temas que se van a presentar en las reuniones de inicio se relacionan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de la ANI</li> <li>• Presentación del Concesionario</li> <li>• Presentación de la Interventoría</li> <li>• Ventajas y beneficios del proyecto de Concesión</li> <li>• Alcance general del Proyecto</li> <li>• Cronograma del proyecto</li> <li>• Obras a ejecutar en la UF 7</li> <li>• Procedimiento para la vinculación de mano de obra</li> <li>• Presentación del Programa de Gestión Social Contractual o PGSC, haciendo énfasis en los impactos y en las medidas de manejo, particularmente las correspondientes al Programa de Gestión Social</li> <li>• Preguntas y sugerencias</li> </ul>	
<p><b>Reunión de avance</b></p> <p>El Concesionario realizará la reunión informativa de avance en la Unidad Funcional 7, con el propósito de informar a las autoridades municipales y locales, así como a la comunidad de las unidades territoriales vinculadas al Área de Influencia Directa sobre el avance de las actividades de obra, resultados de los Programas de Gestión Social y Ambiental, entre otros. Con el mismo procedimiento aplicado para la reunión de inicio.</p> <p><b>Reunión de finalización</b></p> <p>El Concesionario antes de finalizar las actividades de obra, realizará la reunión de finalización en la Unidad Funcional 7, para presentar el estado de la obra, las características técnicas, orientar sobre su conservación, presentar los avances de la Gestión Social y Ambiental. Con el mismo procedimiento aplicado para la reunión de inicio y avance.</p> <p><b>Reuniones Extraordinarias</b></p> <p>Cuando las actividades de obra así lo exijan, las mismas comunidades lo soliciten o la interventoría lo exija, se programarán reuniones extraordinarias con las comunidades de la Unidad Funcional 7, para informar o concertar sobre situaciones específicas que surjan por la obra con el fin de evitar conflictos con las comunidades. Se levantarán y suscribirán actas, donde quedará consignado el desarrollo de la reunión. Hará parte del acta: registro de asistencia y registro fotográfico y/o fílmico</p> <p>2. Herramientas y Canales de Comunicación</p> <p>Serán utilizados todos los medios de comunicación escritos, radiales y audiovisuales necesarios para el proceso de información, participación, posicionamiento y manejo de imagen del proyecto, la ANI y el Concesionario diseñado por el Consorcio Vía 40 Express. El Concesionario desarrollará las siguientes herramientas, que contemplan la imagen corporativa de la ANI, el Ministerio de Transporte, el Concesionario y el slogan del gobierno nacional.</p> <p>Estas herramientas incluyen las definidas por el Concesionario en su Plan de Gestión Social contractual PGOM-015 elaborado en abril de 2017, documento estratégico que define los alcances, actividades y procedimientos de intervención que deben aplicarse según sea el caso en cada Unidad Funcional acorde con las obras a realizar y cumpliendo con los requisitos de Ley y el Contrato suscrito con la ANI e incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Divulgación del video del Proyecto en los espacios informativos</li> </ul>	

PROYECTO DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA				PGS - 02																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribución del brochure del Proyecto</li> <li>Distribución del Boletín o periódico</li> <li>Divulgación de la Página Web</li> </ul>																								
<b>ETAPA</b>																								
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>			<b>OPERACIÓN</b>																					
<b>COSNTRUCCIÓN</b>		X	<b>CIERRE Y ABANDONO</b>		X																			
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>																								
Área de Influencia de la Unidad Funcional 7.																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Municipio</th> <th>Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14">Cundinamarca</td> <td rowspan="2">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td rowspan="12">Granada</td> <td rowspan="12">Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> <tr> <td>Sabaneta</td> </tr> </tbody> </table>						Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Granada	Soacha	Alto de la Cruz	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo	Sabaneta
Departamento	Municipio	Vereda																						
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																						
		La Unión																						
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz																					
			Santafé																					
			San José																					
			San José Bajo																					
			La Veintidós																					
			El Ramal																					
			Carrizal																					
			La Playita																					
			El Hoyo																					
			Sabaneta																					
			<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																					
			Ver anexo E																					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>																								
Consortio Ruta 40																								
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACION Y MONITOREO</b>																								
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento																			
N° de reuniones de inicio realizadas / N° de reuniones de inicio programadas * 100%	Reunión de inicio	= >1	De acuerdo a la programación de obras	Cuantitativo	Código GCSP-F-141 Acta de reunión de información y participación comunitaria.																			

PROYECTO DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA					PGS - 02
					Código GCSP-F-131 Registro de asistencia PGGGS Código GCSP-F-133 Registro fotográfico
N° de reuniones de avance realizadas/ N° de reuniones de avance programadas * 100%	Reunión de avance	= >1	De acuerdo a la programación de obras	Cuantitativo	Código GCSP-F-141 Acta de reunión de información y participación comunitaria. Código GCSP-F-131 Registro de asistencia PGGGS Código GCSP-F-133 Registro fotográfico
N° de reuniones de finalización realizadas/ N° de reuniones de finalización programadas * 100%	Reunión de finalización	= >1	De acuerdo a la programación de obras	Cuantitativo	Código GCSP-F-141 Acta de reunión de información y participación comunitaria. Código GCSP-F-131 Registro de asistencia PGGGS
N° de videos del Proyecto publicados/ N° de videos del Proyecto programados* 100	Video del Proyecto	= >1	Avance de la obra.	Cuantitativo	N/A
N° de Boletín o periódico del Proyecto publicados/ N° de Boletín o periódico del Proyecto proyectados 100	Boletín o periódico	= >1	Trimestral	Quantitative	N/A

6.6.3 Proyecto de manejo de la infraestructura de predios y servicios públicos

PROYECTO DE MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS					PGS-03		
<b>OBJETIVO</b>							
Registrar el estado físico de las construcciones e infraestructura previo al inicio de las actividades constructivas en la unidad funcional 7							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra							
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>							
<p>Las actividades de construcción contemplados en la Unidad Funcional 7, hacen necesario el registro de la infraestructura aledaña a los sitios de obra, razón por la cual serán levantadas las Actas de Vecindad en las construcciones colindantes a las actividades de obra del Proyecto:</p> <p><b>1. Levantamiento de actas de vecindad</b></p> <p><b>Actas de vecindad de inicio</b></p> <p>Las actas de vecindad son un soporte para la Concesionaria y sus Contratistas, en caso de una reclamación por posibles daños en construcciones aledañas a las obras ejecutadas en el Proyecto. Además, constituyen el medio por el cual se realiza un registro físico inicial y final de las construcciones vecinas a las intervenciones de obra y de los sitios que el contratista requiere de manera temporal.</p> <p>A continuación, se describe el procedimiento para la elaboración de las actas de vecindad durante el desarrollo del Proyecto:</p> <p>El área a determinar para el levantamiento de actas de vecindad, se establecerá de acuerdo a la obra que se ejecutará en el sector y los posibles impactos que se genere en los predios aledaños.</p> <p>Por lo tanto, antes del levantamiento de las actas de vecindad, se realizará un inventario de los predios que estén en el área de influencia directa de la obra a desarrollar.</p> <p>Previo al inicio de las obras, se realizará el levamiento de las actas de vecindad.</p> <p>En el formato de levantamiento de actas de vecindad, se registrará el estado físico de las construcciones e infraestructura para uso residencial, comercial, recreativo, agropecuario, industrial o institucional y/o elementos que se consideren de importancia registrar y que se puedan ver impactados por el desarrollo de las obras.</p> <p>Para el proceso del levantamiento de actas de vecindad, se conformará un grupo interdisciplinario, integrado por un profesional de área técnica (Ingeniero Civil, Arquitecto, Tecnólogo en obras Civiles) y un profesional de área Social (Trabajador Social, Psicólogo, Sociólogo, Antropólogo, comunicador Social o politólogo)</p> <p>Se informará a la comunidad sobre esta actividad en la reunión de inicio de obra, señalando la importancia de llevar a cabo este proceso.</p>							

PROYECTO DE MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS	PGS-03
<p>Antes de iniciar el levantamiento de las actas el (la) profesional social informará la fecha y hora del levantamiento del acta de vecindad al propietario, poseedores, encargados y/o personas autorizadas.</p> <p>El registro de la información se deberá consignar en el formato elaborado para tal fin, en el cual se realizará la inspección de construcciones, infraestructura y elementos permanentes identificados en el predio para lo cual se realizará un registro escrito y fotográfico.</p> <p>Finalmente, se procederá a dar lectura de la información registrada en el acta de vecindad y obtener la firma del propietario o de la persona encargada del predio, en constancia de la labor adelantada por los profesionales del área social y técnica.</p>	
<p><b>Acta de Vecindad de cierre</b></p> <p>El cierre del acta de vecindad se realizará una vez hayan finalizado las obras constructivas en la Unidad Funcional 7, para ello, se debe proceder de la siguiente manera:</p> <p>Se procederá a contactar al propietario o encargado del inmueble, con el propósito de concertar una posible fecha y hora en la cual se pueda realizar la visita.</p> <p>En el momento de la visita se procederá a socializar al propietario o encargado del inmueble la finalización de las obras constructivas en el sector y por tal motivo se procederá a dar cierre al Acta de Vecindad.</p> <p>Se corrobora con el propietario o la persona encargada de la diligencia que el inmueble no ha presentado ningún impacto por las obras ejecutadas en el sector.</p> <p>Tras verificación de la información registrada en el acta de vecindad inicial y en constancia por el propietario se procederá a elaborar el respectivo documento de Cierre de Acta de Vecindad, el cual debe ir con un registro fotográfico del inmueble (Zonas relevantes del inmueble) que servirá como soporte de la labor adelantada por los profesionales Técnico y Social.</p> <p>Finalmente se dará lectura al documento de Cierre de Acta de Vecindad para su debida aprobación por parte del propietario o de la persona encarga de la diligencia y así de esta manera, se procederá a la firmar del paz y salvo de actas de vecindad por los presentes en constancia de la labor adelantada por los profesionales del área social y técnica.</p> <p><b>Elaboración de actas de compromiso</b></p> <p>Si para el desarrollo de las obras se requiere de un uso provisional de algunas áreas, se procederá a levantar un acta de compromiso con el propietario, poseedores, encargados y/o personas autorizadas, para establecer de manera explícita los acuerdos y condiciones del uso, especialmente en cuanto a tiempo, actividades a desarrollar en el área y las condiciones de entrega.</p> <p><b>Medidas para prevenir la afectación de infraestructura de servicios públicos</b></p> <p>A continuación, se describen las medidas a implementar en el desarrollo de las obras con el fin de prevenir la afectación de infraestructura de servicios públicos.</p> <p>Previamente a las actividades de descapote o excavaciones, se verificará la existencia de redes de servicios públicos certificadas por la empresa prestadora del servicio y/o identificadas en los diseños especialmente en los sitios en donde se construirán los puentes peatonales en la Unidad Funcional 7.</p>	

PROYECTO DE MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS		PGS-03																				
<p>Si es el caso y las obras a realizar lo ameritan, cuando se vaya a intervenir redes de servicios públicos, se informará oportunamente a las entidades encargadas de la prestación del servicio, de manera que se coordinen los trabajos a realizar y se prevengan inconvenientes o molestias a la comunidad.</p> <p>En caso de presentarse algún reclamo o queja por daños a la infraestructura de los predios o redes de servicios públicos causados por las actividades constructivas, los medios de atención al usuario estarán disponibles para atender los requerimientos de la comunidad.</p> <p>Además, en la oficina satélite se contará con un directorio con todos los números telefónicos de las empresas prestadoras de los servicios públicos, en caso de emergencia se dará aviso inmediato a la empresa prestadora del servicio.</p>																						
<b>ETAPA</b>																						
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>		<b>OPERACIÓN</b>																				
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>CIERRE Y ABANDONO</b>																				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>																						
<p>Área de influencia de la Unidad Funcional 7.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Municipio</th> <th>Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14" style="text-align: center;">Cundinamarca</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td rowspan="12" style="text-align: center;">Granada</td> <td rowspan="12" style="text-align: center;">Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> <tr> <td>Sabaneta</td> </tr> </tbody> </table>				Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Granada	Soacha	Alto de la Cruz	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo	Sabaneta
Departamento	Municipio	Vereda																				
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																				
		La Unión																				
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz																			
			Santafé																			
			San José																			
			San José Bajo																			
			La Veintidós																			
			El Ramal																			
			Carrizal																			
			La Playita																			
			El Hoyo																			
			Sabaneta																			
			<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																			
			Ver anexo E																			
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>																						
Consortio Ruta 40																						

PROYECTO DE MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS					PGS-03
SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO					
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento
Número de actas de vecindad iniciales UF 7/ Número de predios inventariados UF 7 para el levantamiento de actas de vecindad	Actas de vecindad	100%	Trimestral	Cuantitativo	Formatos de actas de vecindad
Número de actas de compromiso elaboradas / Número de predios usados temporalmente	Actas de compromiso para préstamo de predios	100%	Trimestral	Cuantitativo	Formatos de actas de compromiso
Número de actas de vecindad cerradas / Número actas iniciales	Cierre de actas de vecindad	100%	Trimestral	Cuantitativo	Formatos de actas de vecindad cierre



6.6.4 Proyecto de apoyo a la capacidad de gestión institucional

PROYECTO DE APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL				PGS-04			
<b>OBJETIVO</b>							
<p>Capacitar a los funcionarios de las administraciones municipales en temas relacionados con la Concesión de acuerdo a necesidades o temáticas definidas con los mismos</p> <p>Capacitación y concientización a las autoridades municipales sobre la normatividad inherente al espacio público y la obligación legal del alcalde de mantener libre de ocupaciones.</p> <p>Capacitación y sensibilización a organizaciones sociales ubicadas en el corredor sobre la normatividad inherente a la conservación del espacio público, para generar el control social en el saneamiento del mismo.</p>							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
<p>- Generación de expectativas y conflictos</p> <p>Reconfiguración puntual sobre los usos del suelo en las áreas vecinas al proyecto</p>							
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>							
<p>Proyectos Productivos o Iniciativas</p> <p>El Concesionario con base en el diagnóstico realizado en la etapa de pre construcción del AID del Proyecto, definirá las actividades productivas en los municipios donde se genere mayor impacto por la ejecución del Proyecto, con el propósito de identificar los proyectos productivos o iniciativas a los cuales se les puede brindar apoyo en términos de formación y/o capacitación.</p> <p>De igual forma se identificará las instituciones públicas y privadas que puedan contribuir al desarrollo de iniciativas y/o procesos productivos y se determinará la oferta de servicios de dichas entidades.</p> <p>Además, se trabajará con las comunidades del Área de Influencia del Proyecto, en la identificación de iniciativas que respondan a la mitigación de los impactos, para lo cual se seguirá la metodología que a continuación se relaciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acercamiento con las comunidades, líderes comunitarios y Juntas de Acción Comunal (JAC) del AID, para identificar iniciativas que respondan a la mitigación de los impactos generados por el Proyecto.</li> <li>• Reuniones con entidades públicas y privadas.</li> <li>• Acercamiento con entidades públicas y privadas para identificar dentro del área de influencia directa del corredor vial, los proyectos productivos o iniciativas en formulación o en desarrollo que requieren apoyo; para lo cual se tendrá en cuenta los aspectos del formato de la ANI Código GCSP-F-143 Identificación de Alternativas PGGs:</li> </ul> <p>* Proyecto propuesto o iniciativa identificada.          * Ubicación del proyecto o iniciativa.          * Objetivo.          * Descripción: (Resumen del proyecto).          * Relación de la iniciativa con el proyecto de concesión.</p>							



<p>PROYECTO DE APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL</p>	<p>PGS-04</p>
<p>* Metodología implementada para la identificación de la iniciativa o proyecto.          * Comunidades beneficiadas.          * Número de beneficiarios.          * Duración.          * Entidades públicas o privadas que pueden contribuir al desarrollo de la iniciativa.          * Estrategias interinstitucionales propuestas para el desarrollo de la iniciativa (convenios)          * Cronograma propuesto para el desarrollo del proyecto o iniciativa.          * Observaciones.          * Además de ser necesario se solicitará información adicional si el Concesionario lo considera relevante.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Profesional social encargado del Programa junto con la comunidad analizarán y evaluarán las propuestas de las iniciativas y se elegirán aquellas de la Unidad Funcional 7 en donde se identifique mayor impacto por la ejecución del Proyecto.</li> <li>• El Profesional social del Concesionario realizará el seguimiento y monitoreo a los proyectos productivos.</li> </ul> <p><b>Apoyo a la Gestión Institucional</b></p> <p>El Concesionario desarrollará un programa de capacitación dirigido a los funcionarios de cada municipio en temas relacionados con la Concesión, el cual contendrá los aspectos que se mencionan a continuación, además puede incluir otros temas que considera relevantes para el desarrollo de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturaleza del Contrato de Concesión y régimen de las Asociaciones Público Privadas.</li> <li>• Planeación municipal e impactos en el ordenamiento territorial derivados del Proyecto.</li> <li>• Manejo de migraciones</li> <li>• Impacto en la administración municipal derivada del proyecto: Nuevos retos económicos y sociales derivados del Proyecto.</li> </ul> <p>Para el desarrollo de este programa, el Concesionario establecerá una agenda de trabajo con las autoridades municipales del Área de Influencia Directa del Proyecto, para concertar las temáticas y necesidades de información y capacitación de los funcionarios.</p> <p><b>Recuperación de Espacio Público</b></p> <p>Para prevenir la invasión del Corredor Vial Bogotá - Girardot y recuperar las zonas ocupadas irregularmente, el Concesionario ejecutará las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificará las construcciones irregulares en el derecho de vía y registrará la información en los formatos de la ANI GCSP-F-144 y GCSP-F-145.</li> <li>• Comunicará permanente a las Autoridades Municipales para que dichas entidades, adelanten las acciones de recuperación dentro del marco de sus competencias, solicitando expresamente el inicio de acciones de recuperación y/o acciones administrativas y judiciales orientadas a la protección del mismo.</li> <li>• Conformará mesas de trabajo con las administraciones municipales, tendientes a establecer alternativas de solución a esta problemática.</li> <li>• Capacitará y concientizará a las autoridades municipales sobre la normatividad inherente al espacio público y la obligación legal del alcalde de mantener libre de ocupaciones.</li> <li>• Capacitará y sensibilizará a las organizaciones sociales ubicadas en el corredor sobre la normatividad inherente a la conservación del espacio público, para generar el control social en el saneamiento del mismo.</li> <li>• Implementará material pedagógico e informativo relacionado con el tema.</li> </ul>	

PROYECTO DE APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL					PGS-04																				
<b>ETAPA</b>																									
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>		<b>OPERACIÓN</b>																						
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>		<b>CIERRE Y ABANDONO</b>		<b>X</b>																				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>																									
Área de Influencia Directa del Proyecto, o núcleos poblados del corredor vial.																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Municipio</th> <th>Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14">Cundinamarca</td> <td rowspan="2">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Granada</td> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> <tr> <td>Sabaneta</td> </tr> </tbody> </table>							Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Soacha	Alto de la Cruz	Granada	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo	Sabaneta
Departamento	Municipio	Vereda																							
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																							
		La Unión																							
	Soacha	Alto de la Cruz																							
		Granada	Santafé																						
	San José																								
	San José Bajo																								
	La Veintidós																								
	El Ramal																								
	Carrizal																								
	La Playita																								
	El Hoyo																								
	Sabaneta																								
	<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																								
	Ver anexo E Cronograma																								
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>																									
Consortio Ruta 40																									
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO</b>																									
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento																				
N° de capacitaciones ejecutadas a funcionarios/ N° de capacitaciones programadas a funcionarios* 100	Capacitación funcionarios	100%	Semestral	Cuantitativo	Actas y listados de asistencia, registro fotográfico																				

PROYECTO DE APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL					PGS-04
N° de capacitaciones ejecutados/ N° de capacitaciones programadas* 100	Capacitación normatividad espacio público autoridades municipales	100%	Semestral	Cuantitativo	Actas y listados de asistencia, registro fotográfico
N° de capacitaciones ejecutados/ N° de capacitaciones programadas* 100	Capacitación normatividad espacio público a organizaciones sociales	100%	Semestral	Cuantitativo	Actas y listados de asistencia, registro fotográfico

6.6.5 Proyecto de cultura vial

PROYECTO DE CULTURA VÍAL				PGS-05			
<b>OBJETIVO</b>							
Prevenir, mitigar y disminuir accidentes viales, mediante el fortalecimiento de la cultura ciudadana evitando pérdidas humanas y materiales, así como mediante mecanismos de información adecuados de prevención durante la etapa constructiva de acuerdo con las obras que se desarrollen que afecten la movilidad peatonal y vehicular.							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
Afectación a la movilidad vial y peatonal							
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>							
<p>Debido a las actividades del contrato de concesión vial, los usuarios que se desplazan por la vía se enfrentan a interrupciones de tráfico que ocasionan molestias, las cuales deben ser manejadas con acciones que reduzcan el impacto. Así mismo, orientar a los usuarios de la vía sobre la percepción, reconocimiento y manejo del riesgo, mediante el fortalecimiento de la cultura vial de los usuarios, para el uso seguro y disfrute del espacio público del corredor vial concesionado. Por consiguiente, este programa se orienta a la sensibilización de los usuarios de la vía y de las comunidades del área de influencia para el desarrollo de conductas seguras durante el uso de la vía, mediante las siguientes estrategias:</p> <p>Alianzas Interinstitucionales.</p> <p>Se realizarán convenios y gestiones interinstitucionales entre el Concesionario y entidades asociadas a temas de seguridad, cultura vial y prevención de accidentes como el Fondo de Prevención Vial, Policía de Carreteras, Secretarías de Transito y Entidades Privadas.</p> <p>Campañas trimestrales de prevención de accidentes viales</p> <p>Durante el periodo de concesión se desarrollarán campañas trimestrales de prevención de accidentes viales, orientado a los grupos de interés, incluyendo organizaciones comunitarias, habitantes de veredas, usuarios, empresas de transporte, sectores comerciales, docentes y estudiantes. Las temáticas de las campañas se definirán según la movilidad de la población y el uso de la infraestructura bajo condiciones de seguridad y comodidad.</p> <p>Desarrollo de Actividades Pedagógicas y Lúdicas.</p> <p>En la Unidad Funcional 7 desde el inicio de la fase de construcción se desarrollará mensualmente una actividad pedagógica de información dirigida a instituciones y organizaciones comunitarias ubicadas en el Área de Influencia del Proyecto. La estrategia y metodología incluirá las normas y reglamentaciones existentes, así como actividades que promueven el uso y disfrute en condiciones cómodas y seguras de la infraestructura por parte de los grupos de interés como instituciones, organizaciones, y peatones.</p> <p>Con la finalidad de generar una cultura vial orientados al reconocimiento del buen comportamiento ciudadano, a la preservación de la vida y la reflexión sobre aspectos relacionados con la movilidad.</p> <p>Generación de Material Didáctico.</p> <p>El material pedagógico informativo y didáctico para promover la movilidad en condiciones seguras a los usuarios</p>							

PROYECTO DE CULTURA VÍAL				PGS-05																				
del proyecto; será diseñado, elaborado y distribuido anualmente por parte del Concesionario. El número de elementos a entregar corresponderá al Tránsito Promedio Diario (TPD) del mes inmediatamente anterior al que se efectuará la entrega. La distribución debe considerar la entrega durante el fin de semana y entre semana, logrando mayor cobertura en la información.																								
<b>ETAPA</b>																								
PRECONSTRUCCIÓN	X		OPERACIÓN	X																				
CONSTRUCCIÓN	X		CIERRE Y ABANDONO	X																				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>																								
Área de influencia de la Unidad Funcional 7.																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Municipio</th> <th>Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14">Cundinamarca</td> <td rowspan="2">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td rowspan="12">Granada</td> <td rowspan="12">Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> <tr> <td>Sabaneta</td> </tr> </tbody> </table>						Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Granada	Soacha	Alto de la Cruz	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo	Sabaneta
Departamento	Municipio	Vereda																						
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																						
		La Unión																						
	Granada	Soacha	Alto de la Cruz																					
			Santafé																					
			San José																					
			San José Bajo																					
			La Veintidós																					
			El Ramal																					
			Carrizal																					
			La Playita																					
			El Hoyo																					
			Sabaneta																					
			<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																					
			Ver anexo E																					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>																								
Consortio Ruta 40																								
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO</b>																								
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento																			
N° de Personas Participante en las campañas X 100% N° de Personas convocada a la campaña	Campañas de seguridad vial programadas	100%	Trimestral	Cuantitativo	Código GCSP-F-131 Registro de asistencia PGGs. Código GCSP-F-134 Registro fotográfico. Código GCSP-F-138 Acta de reuniones de capacitación. Código GCSP-F-131																			

PROYECTO DE CULTURA VÍAL					PGS-05
					Registro de asistencia PGGs.
N° de Personas Participantes en actividades pedagógicas X 100% N° de Personas convocadas	Actividades pedagógicas	100%	Mensual	Cuantitativo	Cifras estadísticas de accidentalidad reportados por la autoridad pertinente Material publicitario, lúdico y pedagógico.
N° de material distribuido en las campañas X 100% N° de material elaborado para las campañas	Material alusivo a la seguridad vial	100%	Anual	Cuantitativo	Material publicitario, lúdico y pedagógico.

6.6.6 Proyecto de vinculación de mano de obra

PROYECTO DE VINCULACIÓN DE MANO DE OBRA		PGS-06	
<b>OBJETIVO</b>			
<p>Promover la vinculación laboral de personal del Área de Influencia Directa del Proyecto.</p> <p>Contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la población que reside en los municipios del área de influencia directa de la obra, al vincular personal para la ejecución de las obras en las diferentes etapas del proyecto.</p>			
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
Control	X	Prevención	Mitigación
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>			
<p>Generación de empleo</p> <p>Generación de expectativas y conflictos</p>			
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>			
<p>El presente programa tiene como meta contratar como mínimo el 30% de personal entre MOC y MONC del Área de Influencia de todo el Proyecto.</p> <p>Para ello, los procesos de contratación de personal tanto para MOC y MONC contempla las siguientes actividades:</p> <p>1. Las hojas de vida MOC y MONC deben de ser entregadas en los sitios autorizados como lo son:</p> <p>Oficinas de atención al usuario principal. Oficinas móviles. Oficina Satélite de la Unidad Funcional. Correo electrónico: <a href="mailto:empleo@via40express.com">empleo@via40express.com</a>. Página web: <a href="http://www.via40express.com">www.via40express.com</a>. Oficinas del Consorcio Ruta 40 - Calle 99ª No 14-99 Torre EAR piso 3 en la Ciudad de Bogotá.</p> <p>2. El Concesionario informará en las reuniones de inicio, el número aproximado de trabajadores no calificados y calificados requeridos, requisitos mínimos de contratación, procedimiento de vinculación y los perfiles que requiere para las diferentes actividades del proyecto.</p> <p>El Concesionario definirá el número aproximado de trabajadores y los perfiles que requiere para las diferentes actividades del proyecto.</p> <p>Perfiles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auxiliares de Tráfico - Topógrafos</li> <li>- Cadeneros - Electricistas</li> <li>- Conductores - Vigilantes</li> <li>- Operadores de maquinaria - Soldadores</li> </ul>			



PROYECTO DE VINCULACIÓN DE MANO DE OBRA		PGS-06
<p>- Oficiales de estructura - Ayudantes de obra          - Perforistas - Lanzadores          - Auxiliares administrativos - Auxiliares SST          - Auxiliares Ambientales - Ingenieros Ambientales          - Ingenieros Forestales - Biólogos          - Ingenieros Civiles - Profesionales del área social.</p> <p>Entre otros perfiles requeridos para el tipo de proyecto que se ejecutará.</p> <p><b>3.</b> Cuando se recibe la hoja de vida (física y/o digital), el profesional social de la Concesión direcciona el documento en un plazo no mayor de tres días hábiles al banco de hojas de vida.</p> <p><b>4.</b> Cuando se requiera la contratación de personal de MOC y MONC, se procederá a la búsqueda en el banco de hojas de vida y se estudiarán los perfiles aptos para el cargo.</p> <p>Si por algún motivo no se encuentra la hoja de vida del perfil requerido, se informará al Solicitante (gestión humana y/o contratista), para que realice su búsqueda de manera particular.</p> <p>Como requisitos mínimos para la recepción de la documentación, se tendrá en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La hoja de vida debe estar actualizada, con foto y debidamente firmada.</li> <li>• Se reciben hojas de vida con los siguientes puntos como mínimo: datos personales, datos de contactos, formación y experiencia laboral</li> <li>• Deben anexar:             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Copia de certificados académicos y laborales</li> <li>✓ Copia de la tarjeta profesional en caso de ser requerido</li> <li>✓ Fotocopia de la cedula ampliada al 150%</li> <li>✓ Certificado de residencia emitido por la Alcaldía Municipal o la Personería del sitio donde reside. Este requisito solo aplica para los ciudadanos del área de influencia directa del proyecto. (Sin este documento NO se tendrá en cuenta la hoja de vida).</li> </ul> </li> </ul> <p>La alcaldía municipal o la personería, con el soporte que presente la junta de acción comunal del sitio donde reside el candidato de la vinculación laboral, certificará la residencia habitual de éste en el municipio del área de influencia del proyecto.</p> <p>En los contratos de trabajo que se celebren en la Concesión, se debe señalar de manera expresa e inequívoca que la ANI no tiene ningún tipo de obligación con los empleados o trabajadores del Concesionario.</p> <p>El Concesionario exigirá a sus subcontratistas, incluyendo el Contratista de Diseño, el Contratista de Construcción y el Contratista de Operación, la inclusión de una cláusula en sus contratos de trabajo en la que se indica a sus contratistas y en tal sentido el Concesionario debe mantener indemne a la Agencia respecto a reclamaciones o conflictos que se generen con sus empleados o trabajadores.</p> <p>Cabe aclarar que la recepción de la hoja de vida no compromete a la Concesión con el solicitante para su contratación, y en ese orden, habrá de atenderse de manera rigurosa a lo señalado en este documento.</p>		
<b>ETAPA</b>		
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>		<b>OPERACIÓN</b>

PROYECTO DE VINCULACIÓN DE MANO DE OBRA					PGS-06
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	X		<b>CIERRE Y ABANDONO</b>		
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>					
Área de influencia de la Unidad Funcional 7.					
	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Vereda</b>		
	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial		
			La Unión		
		Soacha	Alto de la Cruz		
			Santafé		
		Granada	San José		
			San José Bajo		
			La Veintidós		
			El Ramal		
			Carrizal		
			La Playita		
			El Hoyo		
	Sabaneta				
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>					
Ver anexo E					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>					
Consortio Ruta 40					
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACION Y MONITOREO</b>					
<b>Indicador</b>	<b>Descripción del Indicador</b>	<b>Indicador de calificación</b>	<b>Frecuencia de verificación</b>	<b>Tipo de indicador</b>	<b>Registro de cumplimiento</b>
Personal del AID contratado / personal del proyecto * 100	Mide el cumplimiento a la gestión de la contratación de la MON y MONC	30%	Trimestral	Cuantitativo	Matriz consolidada de mano de obra vinculada al proyecto.

6.6.7 Proyecto de gestión socio predial

PROYECTO DE GESTIÓN SOCIAL PREDIAL		PGS-07	
<b>OBJETIVO</b>			
Mitigar y compensar los impactos socioeconómicos y culturales causados por el desarrollo del proyecto a las unidades sociales localizadas en el área de influencia de la Unidad Funcional 7 con requerimiento predial.			
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
Control		Prevención	X
		Mitigación	X
		Compensación	
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>			
Generación de expectativas y conflictos Posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra			
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>			
<p>La metodología a implementar en este programa, requiere el cumplimiento de uno de los Instrumentos de Gestión Social (Plan de Compensaciones Socioeconómicas) enmarcado en la Resolución 545 de 2008 del Instituto Nacional de Concesiones hoy Agencia Nacional Infraestructura -ANI, donde se establecen los criterios para la compensación de los impactos socioeconómicos que pueda generar el proyecto como resultado de la gestión predial, contribuyendo al desarrollo sustentable, y propendiendo por la conservación de las condiciones socioeconómicas de las familias, posterior al traslado y se iniciará paralelamente con las actividades requeridas para el proceso de Adquisición Predial.</p> <p>El equipo de gestión predial desarrollará las siguientes estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visitará a los Municipios interactuando con las Administraciones Locales y Líderes comunitarios para facilitar la socialización y sensibilización del proceso de Gestión Socio Predial.</li> <li>• Identificará los predios requeridos para la ejecución del proyecto, en los cuales se procederá a la Aplicación del Pan de Compensaciones Socioeconómicas.</li> <li>• Gestionará en los municipios la obtención de normas de ordenamiento territorial, disponibilidad de tierras para urbanización o en proceso de urbanización y oferta de los bienes inmuebles.</li> <li>• Se establecerá un canal de comunicación directo con cada una de las unidades sociales, por parte de los profesionales de Gestión socio-predial.</li> <li>• Identificará y elaborará la base de datos de cada uno de los propietarios, mejoratarios, arrendatarios, y residentes de los predios objeto de adquisición.</li> <li>• Visitará cada uno de los inmuebles requeridos para establecer las condiciones generales.</li> <li>• Identificará bajo los parámetros de la normatividad vigente, Resolución 545 de 2.008, y las que la complementen o modifiquen, las unidades sociales susceptibles de aplicación de Compensaciones Socioeconómicas.</li> <li>• Realizará actividades de acompañamiento Social, Técnico y Jurídico, antes, durante y posterior al proceso de traslado a cada unidad social (familias), que lo requiera, orientado al restablecimiento de las condiciones habitacionales, familiares, sociales, y económicas y aquellas que requieran gestión interinstitucional</li> </ul>			



PROYECTO DE GESTIÓN SOCIAL PREDIAL

PGS-07

- Implementará estrategias (individuales y/o colectivas) que faciliten el cambio y la adaptación de las Unidades Sociales objeto de traslado a sus nuevos sitios de habitación.
- Realizará visitas de seguimiento a las unidades sociales vulnerables como método ex post, por un período de un año (3, cada 4 meses), una vez se realice el traslado, para garantizar restablecimiento y/o mejoramiento de las condiciones inicialmente encontradas.
- Aquellas unidades sociales que no fueron identificadas como vulnerable, pero que fueron objeto de reconocimiento socioeconómico, se les realizará una (1) única visita de seguimiento para la verificación del restablecimiento de las condiciones; de verificarse que restablecieron sus condiciones, se procederá a realizar el acta de cierre.

### Actividades

#### Definir portafolio de servicios inmobiliarios:

Tiene como objetivo minimizar los impactos causados por la compra de los inmuebles y brindar alternativas de traslado a las familias que lo requieran; se contempla el diseño elaboración y actualización de un portafolio respecto a venta y/o arrendamiento de viviendas y lotes ubicados dentro del Área de Influencia Directa del Proyecto consignando información como: (área de terreno, área de construcción, tipo de viviendas, ubicación, estratificación, características del inmueble, datos del propietario y valor.

A partir del Inicio del Proceso de Gestión Predial se diseñará el Portafolio para lo cual se tendrá en cuenta:

- Elaboración de formato de consolidación de Oferta Inmobiliaria por Municipio. • Solicitar en cada uno de los Municipios la cartografía de estratificación por manzana. • Seleccionar por municipios zonas de estrato 2 y 3 con Servicios públicos completos y vías pavimentadas. • Realizar un recorrido o barrido de la zona con el fin de obtener de manera directa inmuebles ofrecidos en venta o renta que cumplan exteriormente con condiciones mínimas de habitabilidad y estabilidad tanto del terreno como de las edificaciones sobre él levantadas (si las hay).

Levantar en campo un registro fotográfico exterior y si es posible acceder al predio un registro al interior del bien. • En caso de no contar con suficiente información, consultar Vía Web, ofertas disponibles en cada municipio. • Realizar investigación telefónica de los bienes ofertados (descripción general del bien, áreas tanto de terreno como construido, número de niveles, zonas libres, acabados generales, edad del bien y valor pedido por el bien ofrecido.) • Consolidar y sistematizar la información recopilada, en el formato diseñado para tal fin y mantenerla disponible para la entrega a las unidades sociales una vez se inicie el proceso de acompañamiento (Técnico, Jurídico, Social). • Trimestralmente se actualizará el portafolio en cada uno de los municipios, incluyendo nuevas ofertas y descartando aquellas que ya no se encuentren vigentes.

#### Identificación de unidades sociales objeto de acompañamiento social

Esta actividad se realizará según lo establecido normativamente en la Resolución 545 de 2008 del INCO hoy ANI (o en las que la complemente o modifique), o en la Resolución 077 de 2012 (si lo exige la ANLA, a través de la licencia ambiental), y tiene por objeto la identificación de unidades sociales vinculadas a los predios requeridos para el proyecto, y que da cumplimiento igualmente al Plan de Compensaciones Socioeconómicas, cumpliendo con:

- Diligenciamiento de la ficha social: Se efectuará una visita a cada uno de los predios a adquirir y se realizará la caracterización general del inmueble, e identificación de las Unidades Sociales Residentes, Productivas y Otras Unidades Sociales. • Registro fotográfico: Se registrará fotográficamente las condiciones internas y externas del inmueble, existencia de actividades productivas, infraestructura y la composición de las Unidades Sociales relacionadas con el inmueble. • Solicitud de documentos: Se requerirá al responsable de la unidad social, la documentación que permitirá dar fe de las manifestaciones a la que haya lugar, sobre la veracidad

PROYECTO DE GESTIÓN SOCIAL PREDIAL

PGS-07

de la información suministrada, los cuales quedarán anexos a la ficha social. • Diagnóstico socioeconómico: Documento en el cual se realizará el análisis particular de cada una de las unidades sociales identificadas, caracterización de los impactos socioeconómicos y el otorgamiento o no de los factores de compensación socioeconómica. • Acuerdo de reconocimiento: Se elaborará el documento con base en la recomendación estipulada en el diagnóstico, el cual se definirá el reconocimiento integral a las compensaciones a que haya lugar. • Elaboración de matriz de compensaciones: Se actualizará mensualmente la información respecto a las unidades sociales identificadas de acuerdo al proceso de levantamiento de las fichas sociales.

### **Establecer medidas de acompañamiento a unidades sociales**

Esta acción planteará realizar acompañamiento de acuerdo a las necesidades de cada unidad social, en la que se requiere una asesoría y contacto permanente con los propietarios de los inmuebles así como el suministro de información eficaz y efectiva a los residentes, arrendatarios, moradores y usufructuarios requeridos en cada una de las etapas, ya sea de carácter técnico, jurídico o social, desde el inicio del proceso de Adquisición Predial, durante la Enajenación Voluntaria, una vez se realice el traslado y posterior a este, a través de la atención permanente en oficina, visitas a los inmuebles objeto de compra, visitas a los inmuebles de reubicación, visitas a los diferentes municipios para gestión inter institucional, teniendo en cuenta:

Información proceso de Gestión Predial: Con el objetivo de mantener un sistema de atención permanente a la comunidad, propietarios, mejoratarios, residentes de los inmuebles y administraciones municipales y que requieran información sobre posibles afectaciones a los inmuebles y desarrollo del proceso de gestión predial, se garantizará el acompañamiento permanente de un equipo interdisciplinario (Ingeniero Catastral, Profesional Jurídico, Profesional Social), en oficina que puedan canalizar las inquietudes y/o resolverlas, del cual se elaborará un registro.

Acompañamiento técnico: • Caracterización física del inmueble. • Levantamiento de área requerida y elaboración de ficha y plano predial. • Elaboración del avalúo. • Entrega del área requerida • Asesoría para cancelación y/o restablecimiento de servicios públicos • Asesoría técnica para la compra del inmueble de reposición, que cumpla con las normas de estabilidad, habitabilidad y valores del mercado.

Acompañamiento jurídico: • Elaboración del estudio de títulos. • Elaboración oferta formal de compra y notificación de la misma. • Saneamiento Jurídico del inmueble. • Trámite de escrituración y registro del inmueble a favor de la ANI. • Estudio jurídico del inmueble de reposición. • Asesoría para la compra de los inmuebles reposición.

Acompañamiento social: • Sensibilización a los propietarios y residentes de los inmuebles requeridos para el proyecto sobre el desarrollo del proceso de adquisición predial. • Identificación de los impactos socioeconómicos. • Aplicación del Plan de Compensaciones Socioeconómicas. • Asesoría para el restablecimiento de las condiciones habitacionales. • Asesoría para el restablecimiento de actividades económicas. • Asesoría para el restablecimiento de servicios sociales. • Asesoría para vinculación a programas de empleo, en coordinación con el programa vinculación mano de obra. • Asesoría para vinculación a programas productivos, en coordinación con el Programa de Apoyo a la capacidad de gestión Institucional. • Gestión Interinstitucional.

Mesas de negociación: Se implementarán como mecanismo para facilitar los procesos de enajenación voluntaria y traslado de las unidades sociales, donde el equipo de gestión predial identificará necesidades propias y requerimientos de cada uno de los propietarios y/o mejoratarios con el fin de brindar alternativas de solución y asegurar la entrega efectiva de los inmuebles.

Para dar cumplimiento a las obligaciones planteadas dentro del contrato, se diseñará una matriz de información del proceso de acompañamiento donde se consolide y evalúe la gestión realizada mensualmente, con cada una de las unidades sociales producto de las visitas de acompañamiento, de acuerdo a los formatos establecidos por la Agencia Nacional de Infraestructura para tal fin.

PROYECTO DE GESTIÓN SOCIAL PREDIAL

PGS-07

### Implementar estrategias que faciliten adaptación al nuevo sitio de traslado de las unidades sociales

Contempla la realización de acciones individuales y colectivas dirigidas a las familias objeto de intervención, orientado a facilitar el cambio y la adaptación en el nuevo sitio de habitación, y el proceso de duelo por la pérdida de residencia y ruptura de redes de apoyo para lo cual se tendrá en cuenta: • Diseño de formato de atención individual y familiar. • Atención psicosocial individual a las unidades sociales que lo requieran. • Atención psicosocial Familiar en los casos requeridos. • Conversatorios grupales. • Talleres y/o charlas grupales. Para realizar el seguimiento a las actividades planteadas, se consolidará mensualmente el resultado de la gestión adelantada en la Matriz de Acompañamiento y Seguimiento a las unidades sociales, diseñada para tal fin.

Seguimiento del proceso de cada unidad social afectada Esta acción está orientada a mantener contacto permanente con las familias, personas o grupos para hacer seguimiento al proceso de adaptación en el nuevo hábitat o evaluación ex post que permita registrar si hubo mantenimiento o mejoramiento de las condiciones de vida. Para el efecto se llevarán a cabo al menos tres visitas durante el primer año, de acuerdo al acompañamiento realizado se verificará: • Restablecimiento de condiciones habitacionales. • Restablecimiento de condiciones económicas. • Restablecimiento de servicios sociales.

### Manejo de Equipamiento Comunitario

En el caso de afectación a la infraestructura de propiedad pública, que preste un servicio social a las comunidades y que con la afectación de la misma se genere un alto impacto, se establecerán medidas para mitigar el impacto generado por el proyecto para lo cual corresponde: • Identificar la Infraestructura de propiedad pública y que preste un servicio a la comunidad. • Inventario de inmuebles y equipamiento comunitario afectado. • Formular alternativas de solución que permitan el restablecimiento del servicio afectado. • Plantear las medidas de compensación o reposición de la infraestructura, afectada. • Concertar el proceso de reposición con la autoridad pública y la comunidad afectada. • Articulación con redes de apoyo institucional, para garantizar la continuidad en la prestación del servicio

Como medida de seguimiento se realizará mensualmente un informe por cada inmueble afectado con los avances de la gestión hasta la culminación de la reposición de infraestructura o medida de compensación otorgada.

### ETAPA

PRECONSTRUCCIÓN

X

OPERACIÓN

CONSTRUCCIÓN

X

CIERRE Y ABANDONO

### LUGAR DE APLICACIÓN

Área de influencia de la Unidad Funcional 7

Departamento	Municipio	Vereda
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial
		La Unión
	Soacha	Alto de la Cruz
	Granada	Santafé
		San José
		San José Bajo

PROYECTO DE GESTIÓN SOCIAL PREDIAL			PGS-07		
			La Veintidós		
			El Ramal		
			Carrizal		
			La Playita		
			El Hoyo		
			Sabaneta		
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>					
Ver el anexo E					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>					
Consortio Ruta 40					
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACION Y MONITOREO</b>					
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento
Un Portafolio de servicios inmobiliarios elaborado, un mes después de aprobado el P.A.P. El cual se actualizará cada tres meses.	Portafolio de servicios inmobiliarios	Unidad trimestral	Trimestral	Cuantitativo	Documento de portafolio con registro de actualización
Número de Fichas Sociales Levantadas / Números de fichas sociales requeridas. * 100	Identificación de unidades sociales objeto de acompañamiento social	100%	Semestral	Cuantitativo	Fichas sociales
Número de personas atendidas/ Número de Personas que solicitaron información * 100	Información Proceso Gestión Social	100%	Semestral	Cuantitativo	Registro de atención sobre la temática de gestión social

PROYECTO DE GESTIÓN SOCIAL PREDIAL			PGS-07		
Número de unidades sociales visitadas/ Número de unidades sociales identificadas *100	Visitas a unidades sociales	100%	Semestral	Cuantitativo	Registro de visitas, actas, asistencias, registro fotográfico
Número de seguimientos ex post a unidades sociales trasladadas / Número de unidades sociales identificadas. *100	Seguimiento ex post a Unidades sociales trasladadas	100%	Semestral	Cuantitativo	Registro de visitas, actas, asistencias, registro fotográfico



6.6.8 Proyecto de arqueología preventiva

PROYECTO DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA					PGS-08	
<b>OBJETIVO</b>						
Proteger el Patrimonio Arqueológico paleontológicos y etnohistóricos de la Nación y los bienes de interés cultural y religioso que pueda encontrarse en el área a intervenir, cumpliendo la normatividad vigente.						
<b>TIPO DE MEDIDA</b>						
Control		Prevención	X	Mitigación	X	Compensación
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>						
Afectación al patrimonio arqueológico						
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>						
<p>Para lograr proteger el Patrimonio Arqueológico, paleontológico y etnohistórico de la Nación que pueda encontrarse en el área a intervenir, se cumplirá con la normatividad vigente y lo estipulado por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH) y se realizarán las actividades descritas en este programa.</p> <p><u>Plan de Arqueología</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades Prevías:</li> </ul> <p>Solicitar al Instituto Colombiano de Arqueología e Historia (ICANH), la certificación sobre el estado del Patrimonio Arqueológico del área, con los soportes informativos necesarios. Si la respuesta es positiva se realizará un proyecto de arqueología preventiva de acuerdo con el procedimiento establecido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia, el cual comprende dos etapas: Diagnóstico y Evaluación. Y el plan de Manejo Arqueológico.</p> <p>Determinar las acciones a implementar, en cuanto al manejo de hallazgos arqueológicos, de acuerdo a la respuesta dada por el ICANH al programa de arqueología preventiva entregado para aprobación de dicho instituto y los parámetros que determine el mismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prospección Arqueológica</li> </ul> <p>Esta actividad se realizará con antelación al inicio de las actividades constructiva en la Unidad Funcional y se llevará a cabo la exploración de superficie de las áreas predeterminadas en las cuales se supone o se conoce la existencia de hallazgos arqueológicos.</p> <p>A partir de lo anterior y en caso de encontrar algún indicio de vestigios arqueológicos, se procederá a la custodia y protección de los mismos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo y Rescate Arqueológico</li> </ul> <p>Una vez identificados los sitios de monitoreo y rescate arqueológico dentro del diagnóstico efectuado, se contará en estos sitios en el momento de realizar las actividades de excavación con personal idóneo para realizar el seguimiento respectivo.</p> <p>En caso de encontrarse material, se realizará la labor de salvamento de los vestigios y se generará un informe especificando la cantidad y tipo de material rescatado. El informe final será remitido al ICANH para su conocimiento.</p>						

PROYECTO DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA	PGS-08
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de Monumentos</li> </ul> <p>La Concesión Vía 40 Express, llevará a cabo una identificación dentro del corredor vial y su área de influencia directa de los monumentos religiosos, esculturas, obras de arte, monumentos históricos, o bienes de interés cultural, con el propósito de evaluar si son objeto de protección. En caso de existir algún hallazgo, se realizarán las actividades de aislamiento y cubrimiento o cerramiento total de la estructura.</p> <p>Para la prevención de daños con la maquinaria, se solicitará a la autoridad competente, el traslado temporal mientras dure la construcción en el área aledaña.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concientización y Educación</li> </ul> <p>Como parte de las acciones de protección al patrimonio cultural de la nación, se brindará capacitación al personal de obra y comunidad local en general, en los siguientes temas:</p> <p>-La importancia del Patrimonio Arqueológico y su conservación. -Marco Legal para la protección del patrimonio arqueológico, histórico y arquitectónico -Al personal que laborará directamente en el proceso constructivo se capacitará en el procedimiento a seguir en caso de encontrarse un hallazgo arqueológico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hallazgos Arqueológicos</li> </ul> <p>La Concesión Vía 40 Express, en caso de que durante el desarrollo del proyecto en cualquiera de sus etapas y dentro del área de intervención directa, encuentre algún tipo de hallazgo arqueológico, paleontológicos y etnohistóricos, estos se reportarán dentro de las 24 horas siguientes al Instituto Colombiano de Antropología e Historia-ICANH-, solicitando la acción inmediata de esta institución para evitar el saqueo del sitio y la comercialización y daño del material hallado por parte de personal vinculado al proyecto y/o particulares.</p> <p>Todo el personal vinculado para la construcción de las obras debe conocer y llevar a cabo las siguientes recomendaciones en caso de encontrarse algún hallazgo arqueológico: • Detener maquinaria o suspender las actividades inmediatamente • Aislar y acordonar el área de interés arqueológico. • Informar al área de Gestión Ambiental o Gestión Social o profesional encargado. • Vigilar que el área sea demarcada, aislada de las actividades y protegida de saqueos, hasta que el profesional idóneo o entidades responsables se hagan cargo del tema.</p> <p>La Concesión Vía 40 Express, establecerá las medidas de seguridad y de control pertinentes, gestionando la recepción del material recuperado por parte del laboratorio de la entidad oficial (laboratorio de arqueología del ICANH) o instituciones académicas (laboratorio de arqueología de la Universidad Nacional o Universidad de los Andes), museos o instituciones correspondientes de la zona, las cuales deben estar en capacidad de albergar y preservar el material recuperado.</p> <p>Para el cuidado de este material, se seguirá las disposiciones del ICANH, ejecutar procedimientos científicos y técnicos adecuados; mantener la correcta custodia del material arqueológico y de la información obtenida.</p> <p>Al finalizar el proceso, la Concesión Vía 40 Express, hará entrega al ICANH del informe correspondiente, cartografía y base de datos y enviará copia a la ANI y a la Interventoría del proyecto.</p> <p>En el evento en que alguna entidad académica o cultural se hiciera cargo de la exploración del sitio en el que se encuentra el hallazgo arqueológico, o si dicho lugar deja de ser parte del Corredor del Proyecto, cesará la obligación de la Concesión Vía 40 Express, de mantener la vigilancia en el sitio y de realizar cualquier actividad en éste.</p>	

PROYECTO DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA			PGS-08																					
<b>ETAPA</b>																								
<b>PRECONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>OPERACIÓN</b>																						
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>X</b>	<b>CIERRE Y ABANDO</b>		<b>X</b>																				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>																								
Área de influencia de la Unidad Funcional 7.																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Municipio</th> <th>Vereda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14">Cundinamarca</td> <td rowspan="2">Sibaté</td> <td>Zona Industrial</td> </tr> <tr> <td>La Unión</td> </tr> <tr> <td>Soacha</td> <td>Alto de la Cruz</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Granada</td> <td>Santafé</td> </tr> <tr> <td>San José</td> </tr> <tr> <td>San José Bajo</td> </tr> <tr> <td>La Veintidós</td> </tr> <tr> <td>El Ramal</td> </tr> <tr> <td>Carrizal</td> </tr> <tr> <td>La Playita</td> </tr> <tr> <td>El Hoyo</td> </tr> <tr> <td>Sabaneta</td> </tr> </tbody> </table>						Departamento	Municipio	Vereda	Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial	La Unión	Soacha	Alto de la Cruz	Granada	Santafé	San José	San José Bajo	La Veintidós	El Ramal	Carrizal	La Playita	El Hoyo	Sabaneta
Departamento	Municipio	Vereda																						
Cundinamarca	Sibaté	Zona Industrial																						
		La Unión																						
	Soacha	Alto de la Cruz																						
	Granada	Santafé																						
		San José																						
		San José Bajo																						
		La Veintidós																						
		El Ramal																						
		Carrizal																						
		La Playita																						
		El Hoyo																						
		Sabaneta																						
		<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																						
	Ver el anexo E																							
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>																								
Consortio Ruta 40																								
<b>SEGUIMIENTO, EVALUACION Y MONITOREO</b>																								
Indicador	Descripción del Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento																			
N° de hallazgos arqueológicos reportados en el AID del Proyecto / Número de hallazgos arqueológicos identificados en el AID del proyecto *100 100%	Hallazgos arqueológicos	100%	Trimestral	Cuantitativo	Concepto y aprobación por parte del ICANH del informe final y el Plan de Manejo.																			

PROYECTO DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA					PGS-08
N° capacitaciones de arqueología Preventiva realizadas / N° capacitaciones de arqueología Preventiva programadas *100 100%	Capacitaciones arqueología	100%	Trimestral	Cuantitativo	Registros de la ANI: • Código GCSP-F-138 Registro de actas de reuniones de capacitación. • Código GCSP-F-131 Registro de asistencia PGGS. • Código GCSP-F-134 Registro fotográfico.

## 7 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

En el Anexo E se presenta el cronograma de las obras construcción y mejoramiento de la Unidad Funcional 7, donde se da a conocer las actividades que se desarrollaron de las áreas técnica, ambiental y social en la etapa de pre construcción y las que se ejecutarán en la fase de construcción.

## 8 PLAN DE CONTINGENCIA

### 8.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar, presentar e implementar un plan de contingencias conformado por la infraestructura organizacional de la empresa constructora, los recursos humanos, técnicos y los procedimientos estratégicos que se activarán de manera rápida, efectiva y segura ante posibles emergencias que se puedan presentar durante las actividades de construcción y mejoramiento a desarrollar específicamente en la Unidad Funcional 7.

### 8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir las estrategias para el manejo y control de las posibles emergencias que se puedan presentar durante la ejecución de las obras de mejoramiento.
- Ofrecer las estrategias para organizar y ejecutar acciones eficaces de control de emergencias.
- Minimizar las pérdidas sociales, económicas y ambientales asociadas a una situación de emergencia.
- Proteger las zonas de interés social, económico y ambiental localizadas en el área de influencia del proyecto.
- Generar una herramienta de prevención, mitigación, control y respuesta a posibles contingencias generadas en la ejecución del proyecto.
- Procurar mantener bajos los índices de accidentalidad, ausentismo y en general, la pérdida de tiempo laboral.
- Minimizar los impactos que se pueden generar hacia: La comunidad y su área de influencia, costos y reclamos de responsabilidad civil por la emergencia, críticas de medios de comunicación y opinión pública, y consecuencias legales generadas por el conflicto.

### 8.3 ALCANCE

El Plan de Contingencia cubre específicamente a la ocurrencia de posibles emergencias, asociadas a las actividades constructivas del mejoramiento de la Unidad Funcional 7 (en adelante UF7), cuya prevención y atención serán responsabilidad del Contratista.

### 8.4 ANALISIS DE RIESGOS

Este análisis tiene como propósito, identificar las amenazas tanto endógenas como exógenas que resultan con motivo de la ejecución de las actividades de mejoramiento de la vía comprendida en el sector de la UF7, del proyecto ampliación tercer carril de la doble calzada, Bogotá - Girardot, la cual puede dar lugar a contingencias que involucran factores de orden abiótico, biótico y socioeconómico.

El riesgo es valorado como la probabilidad de ocurrencia de una amenaza por el grado de vulnerabilidad que presenta el sistema (abiótico, biótico o socioeconómico) respecto a esa amenaza.

A continuación, se presenta la identificación y descripción de amenazas que pueden presentarse por la ejecución de las actividades de mejoramiento en el área de influencia de la UF7:

#### 8.4.1 Identificación de las amenazas

Las amenazas que pueden llegar a generar escenarios de riesgo tanto en la fase de construcción como de operación pueden ser exógenas y/o endógenas (ver Tabla 82). Entre las primeras se encuentran las amenazas naturales y las amenazas generadas por el hombre denominadas antrópicas. Las del segundo tipo son (endógenas) generadas por el propio proyecto hacia el entorno y son de origen tecnológico.

Tabla 82 Amenazas

Tipo de Amenaza	Identificación de la Amenaza	Fase del Proyecto
EXÓGENAS	SÍSMICA	Pre construcción, construcción, desmantelamiento y abandono.
	Movimiento Sísmico	
	HIDROLÓGICA	
	Inundaciones	
	GEOTÉCNICA	
	Derrumbes o deslizamiento de tierra	
	ORDEN PÚBLICO	
	Problemas de Orden público	
ENDÓGENAS	Accidentes de tránsito	
	Derrame de combustible o sustancias químicas	
	Daños a las redes de servicios públicos	
	Daño de maquinaria, equipos y herramientas	
	Accidentes laborales	
	Incendio y/o explosión	

Fuente: INGETEC

##### 8.4.1.1 Amenazas Exógenas

###### 8.4.1.1.1 Amenaza Sísmica

La amenaza sísmica se define como la probabilidad de que un parámetro como la aceleración, la velocidad o el desplazamiento del terreno producido por un sismo, supere o iguale un nivel de referencia.

La aceleración pico efectiva ( $A_a$ ) corresponde a las aceleraciones horizontales del sismo de diseño contempladas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10), como porcentaje de la aceleración de la gravedad terrestre ( $g = 980 \text{ cm/s}$ ). Estas aceleraciones tienen una probabilidad de ser excedidas del 10% en un lapso de 50 años, correspondiente a la vida útil de una edificación. El valor del parámetro  $A_a$  se utiliza para definir las cargas sísmicas de diseño que exige el reglamento de Construcciones Sismo Resistentes.

De acuerdo con el servicio geológico colombiano, los municipios de Soacha, Granada y Sibaté correspondientes al tramo UF7 se encuentran ubicados en zonas de amenaza sísmica intermedia como se puede observar en la Figura 47.

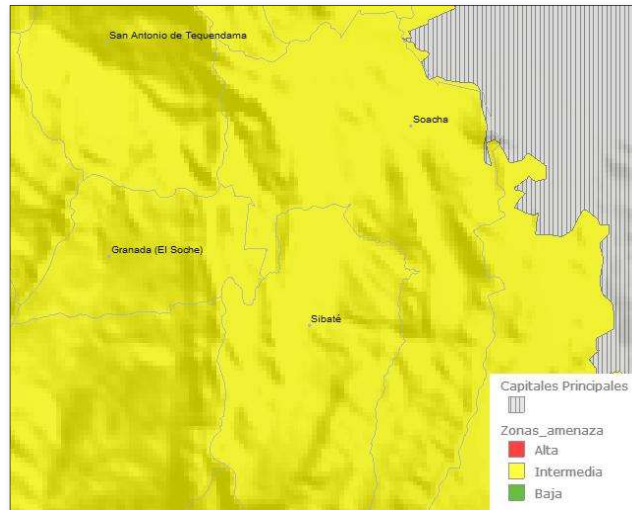


Figura 47. Mapa de amenaza sísmica en el los municipios de Soacha, Granada y Sibaté

Fuente: Servicio Geológico Colombiano. MAVDT. 2016

#### 8.4.1.1.2 Inundaciones

Estos fenómenos se presentan especialmente en terrenos de forma plana o plano-cóncavo, los cuales favorecen la acumulación de aguas superficiales de relieve plano. El área de influencia del proyecto de acuerdo con la topografía y temporada de lluvias se encuentra dentro del área de amenaza media por inundación de los ríos Bogotá, Soacha y Muña. Siendo el municipio de Soacha

#### 8.4.1.1.3 Derrumbes o deslizamientos de tierra

En la zona de influencia del proyecto, se encuentran varias zonas catalogadas con grados diferentes de susceptibilidad a presentar fenómenos de remoción en masa (Ver Figura 48).

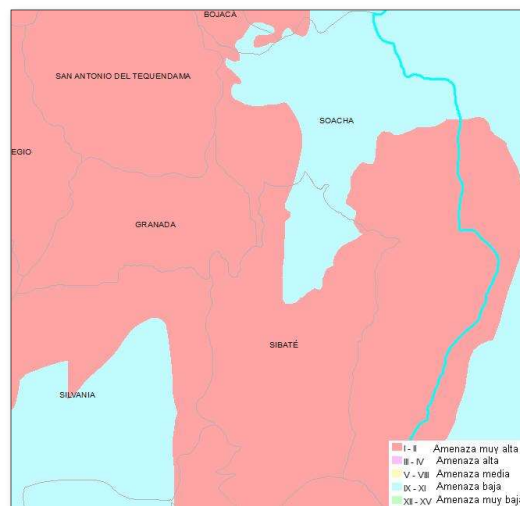


Figura 48 Mapa de amenaza por remoción en masa

Fuente: Servicio de Información Geográfica para la planeación y el Ordenamiento Territorial Nacional

#### 8.4.1.1.4 *Problemas de orden público*

El tramo del proyecto cubre los municipios Granada, Sibaté y Soacha, este último municipio está ubicado al suroccidente del distrito capital de Bogotá, y se ha convertido en el municipio no – capital de departamento más grande del país con una población estimada de 400.000 habitantes. Se ha constituido en el lugar de ubicación de las capas sociales más excluidas, que a consecuencia del desarrollo urbano de la capital han sido paulatinamente expulsadas hacia la periferia. Igualmente, Soacha ha sido un municipio receptor de población en situación de desplazamiento (a consecuencia de hechos de violencia sociopolítica propios de la dinámica del conflicto armado), toda vez que, por sus condiciones de cercanía con la capital, se ha convertido en un lugar de paso en algunos casos o de residencia en otros, de quienes llegan por efecto de tal circunstancia.

Al ser este proyecto, un proyecto lineal y abierto hace que el personal y los equipos se vean expuestos a riesgos por parte de la delincuencia común, quienes pueden ver durante el desarrollo del proyecto, una fuente de ingresos inmediatos al vulnerar la integridad de los empleados y contratistas, sus equipos y locaciones temporales, realizando asaltos o robos, situación que puede suceder al no contar con la seguridad necesaria en el sitio del proyecto.

Como reacción de la comunidad del área de influencia, por algún tipo de inconformismo frente al proyecto o por cambios en la dinámica social, se pueden presentar desde protestas de los integrantes de la comunidad hasta bloqueo de vías y promoción de huelgas con el consecuente atraso en cronogramas y deterioro de las relaciones proyecto – comunidad.

#### 8.4.1.2 Amenazas Endógenas

##### 8.4.1.2.1 *Accidentes de tránsito*

Durante la fase de construcción de las obras de mejoramiento de la vía, se prevé el cerramiento y/o desvío en los tramos a intervenir, para ejecutar las actividades de ampliación de la calzada, las cuales pueden propiciar accidentes de tránsito como choques o volcamientos, aun cuando se cumpla con lo establecido en el proyecto de señalización frentes de obra y sitios temporales.

##### 8.4.1.2.2 *Derrame de combustible u otras sustancias químicas*

Se puede presentar por una falla operativa en el suministro de alimentación de combustible a los equipos, maquinarias, vehículos, o como consecuencia de fallas generadas por eventos naturales como sismos, remoción en masa o crecientes, originando fuga o derrame de líquidos combustibles y aceites. La deficiente manipulación y almacenamiento de sustancias pueden causar derrame de líquidos combustible y lubricantes. Con el derrame se pueden generar nubes de vapor de combustible que pueden ocasionar incendios y explosiones. Este suceso puede ocurrir a lo largo de todo el tramo de la UF7.

##### 8.4.1.2.3 *Daños a redes de servicios públicos*

La ejecución de las actividades de ampliación de la calzada existente puede interceptar las redes de acueducto, alcantarillado, etc., de la zona. El mal manejo de maquinaria y equipos u otras herramientas propias del proyecto, puede ocasionar daños a estas redes, acarreando perjuicios a la comunidad por la discontinuidad del servicio sin previo aviso.

##### 8.4.1.2.4 *Daño de maquinaria equipo y herramientas*

Los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas para la ejecución de las obras de mejoramiento de la vía, debido a una incorrecta manipulación de los operarios, falta de mantenimiento o problemas de fabricación o ensamblaje.



#### 8.4.1.2.5 Incendio y/o explosión

Esta situación se puede presentar como consecuencia del derrame de combustible u otras sustancias químicas, o atentados por parte de la comunidad o grupos al margen de la ley

#### 8.4.2 Elementos expuestos

Los elementos expuestos son todos aquellos elementos sobre los cuales puede actuar la posible amenaza, sobre los elementos expuestos se analiza la vulnerabilidad ante las diferentes amenazas.

##### 8.4.2.1 8.4.2.1 Infraestructura de las obras

Son aquellos elementos de la intervención vial que potencialmente pueden ser afectados por una eventual amenaza. La exposición de cualquier elemento de estos ante una amenaza puede tener consecuencias físicas, económicas, sociales y ecológicas adversas.

##### 8.4.2.2 8.4.2.2 Elementos relacionados con la comunidad

De acuerdo con la definición de las áreas de influencia directa (AID) del proyecto, se encuentra lo siguiente: Los elementos expuestos identificados se muestran en la Tabla 12.

##### 8.4.2.3 8.4.2.3 Elementos relacionados con la comunidad

De acuerdo con la definición de las áreas de influencia directa (AID) del proyecto, se encuentra lo siguiente:

Los elementos expuestos identificados se muestran en la Tabla 83.

Tabla 83 Elementos Expuestos

Clasificación	Elemento Expuesto	Referencia
INFRAESTRUCTURA DE LAS OBRAS	Obras en la vía	A
	Obras hidráulicas	B
	Instalaciones Temporales y vías de acceso	C
	Maquinaria y equipos	D
ELEMENTOS RELACIONADOS CON LA COMUNIDAD	Infraestructura de las Viviendas	E
	Infraestructura de Servicios Públicos y Sociales	F
	Infraestructura Comercial	G
	Personas	H
ELEMENTOS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE	Agua	I
	Aire	J
	Suelo	K
	Fauna	L
	Flora	M

### 8.4.3 Escenarios de Riesgos

La aplicación de diferentes amenazas enumeradas en la Tabla 82 en relación con los elementos expuestos identificados en la Tabla 83 y su implicación con la comunidad y personal del proyecto constituyen el escenario de riesgo. En la Tabla 84 se muestra la identificación de los escenarios de riesgo

Tabla 84 Escenarios de Riesgo

<b>Evento</b>	<b>Escenario</b>	<b>Elemento afectado</b>
Movimiento Sísmico	Área de influencia directa del proyecto	Infraestructura de obras civiles elementos relacionados con la comunidad
Inundaciones	Área de influencia directa del proyecto	Infraestructura de obras civiles
Problemas de Orden público	Área de influencia directa del proyecto	Infraestructura de obras civiles elementos relacionados con la comunidad
Accidentes de tránsito	Área de influencia directa del proyecto	Infraestructura de obras civiles elementos relacionados con la comunidad
Derrame de combustible o sustancias químicas	Área de influencia directa del proyecto	Infraestructura de obras civiles
Daños a las redes de servicios públicos	Área de influencia directa del proyecto	elementos relacionados con la comunidad
Daño de maquinaria, equipos y herramientas	Área de influencia directa del proyecto	Infraestructura de obras civiles
Accidentes laborales	Área de influencia directa del proyecto	elementos relacionados con la comunidad
Incendio y/o explosión	Área de influencia directa del proyecto	Infraestructura de obras civiles elementos relacionados con la comunidad

### 8.4.4 Valoración de riesgos

Para establecer los lineamientos del plan para el control de contingencias se implementó un proceso sistemático a través de la revisión de las amenazas y riesgos involucrados en las fases de pre construcción, construcción y cierre y abandono, que se realizarán en el proyecto. Lo anterior se realiza con base en el ajuste y adaptación del estudio de evaluación de riesgos utilizado por la Brigada de Emergencias del Fondo de Vigilancia y Seguridad de Bogotá (2010-2012), la Metodología RAM del Ecopetrol, el estado actual de las áreas y la consolidación y análisis de una serie de datos relevantes.

#### 8.4.4.1 Probabilidad de las amenazas

Para efectos de la planificación para emergencias, las amenazas se clasificarán de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia, asignándole a cada uno un valor. Para el análisis de vulnerabilidad, se utilizaron 6 niveles de Amenaza, a cada nivel se le asignó un nombre, un valor y un criterio de evaluación ver Tabla 85.

Tabla 85 Criterios de Calificación de la Amenaza

Gravedad	Definición	Puntos
Imposible	Muy difícil que ocurra, podría presentarse, si acaso, una vez cada 20 años	1
Improbable	Muy baja posibilidad, improbable que ocurra; ocurriría de 11 a 20 años	2
Remoto	Limitada posibilidad de ocurrencia; podría ocurrir cada 10 a 15 años	3
Ocasional	Ha ocurrido varias veces; podría ocurrir cada 3 a 12 años	4
Moderado	Ha ocurrido varias veces; podría ocurrir cada 1 a 5 años	5
Frecuente	Ha ocurrido muchas veces o es posible que ocurra frecuentemente.	6

#### 8.4.4.2 Gravedad de la consecuencia

La gravedad de la consecuencia se clasifica en 4 niveles, cada uno con un valor relativo.

**Insignificante:** Las consecuencias no afectan de ninguna forma al proyecto de referencia. Las pérdidas o daños son despreciables, no produce lesiones a personas.

**Marginal:** Las consecuencias no afectan en forma significativa el funcionamiento del proyecto de referencia; pérdidas o daños pequeños. Se pueden producir solo lesiones leves, pero sin generar incapacidad.

**Crítica:** Las consecuencias afectan de una manera total el funcionamiento del proyecto de referencia, en forma temporal, pero no de una manera irrecuperable; pérdidas y daños significativos. Produce por lo menos una víctima grave que requiere hospitalización.

**Catastrófica:** Las consecuencias afectan en forma total al proyecto y pueden hacerlo desaparecer, pérdidas o daños de gran magnitud. Pueden producirse varias muertes.

#### 8.4.4.2.1 *Factores de Vulnerabilidad*

**Víctimas:** Se refiere al número, tipo y gravedad de las víctimas que se puedan producir entre la comunidad y el personal de la empresa. Representa la "Vulnerabilidad Humana".

**Daño Ambiental:** Se refiere a los niveles de daño que se pueden ocasionar al ecosistema, ya sea a los cuerpos de agua, a la fauna o a la flora y al aire como consecuencia de un siniestro. Representa la "Vulnerabilidad Ambiental".

**Pérdidas Materiales:** representadas en infraestructura, equipos, productos, costos de las operaciones del control de emergencias, multas, indemnizaciones y atención médica entre otras. Representa la "Vulnerabilidad Física" del sistema.

#### 8.4.4.2.2 Tabla de consecuencias por Factor de Vulnerabilidad

La calificación de la vulnerabilidad se determina asignando un valor de gravedad a cada uno de los factores. Para la valoración del riesgo se tuvieron en cuenta las tablas de gravedad que se presentan a continuación:

Tabla 86 Víctimas – 33.33%

Gravedad	Definición	Puntos
Insignificante	Sin lesiones, o lesiones sin afectación hospitalaria	1
Marginal	Lesiones leves que requieren atención	2
Crítica	Lesiones Graves con hospitalización	3
Catastrófica	Muertes	4

Tabla 87 Daño Ambiental – 33.33%

Gravedad	Definición	Puntos
Insignificante	No hay contaminación significativa	1
Marginal	Fuentes o áreas internas solamente	2
Crítica	Cuerpos de agua secundarios o áreas externas	3
Catastrófica	Cuerpo de agua principal, afecta a la comunidad	4

Tabla 88 Pérdidas materiales – 33.33%

Gravedad	Definición	Puntos
Insignificante	Menores a US \$500.000	1
Marginal	Entre US \$500.000 y US \$1.000.000	2
Crítica	Entre US \$1.000.000 y US \$2.000.000	3
Catastrófica	Más de US \$2.000.000	4

#### 8.4.4.2.3 Valores posibles de Riesgo y Vulnerabilidad

Con el fin de realizar el Análisis de Riesgo y Vulnerabilidad para el proyecto de mejoramiento vial de la UF7, cada escenario, dependiendo de su frecuencia y consecuencias relativas, tendrá asignado un “valor de riesgo” y tendrá una ubicación dentro de una matriz construida con la Frecuencia que sería “La Amenaza” y la Consecuencia que sería “La Vulnerabilidad”

Así mismo, a cada posición dentro de la Matriz se le asigna un valor de vulnerabilidad, dado por el porcentaje que el valor del riesgo en dicha posición representa con relación al riesgo máximo definido. Para el sistema aplicado

al proyecto, el valor máximo teórico de riesgos es de 24, resultado de la Amenaza máxima que vale 6, multiplicado por la Vulnerabilidad máxima que vale 4.

#### 8.4.4.2.4 Valores relativos de Riesgo y Vulnerabilidad

La Tabla 89 nos muestra el valor del riesgo y vulnerabilidad que cada escenario podrá tener, en función de su posición en la matriz. El valor superior representa el Riesgo y el valor inferior, entre paréntesis, representa la Vulnerabilidad.

Dependiendo de la información contenida, se denominará “Matriz de Riesgos o Matriz de Vulnerabilidad”. En el presente caso es una Matriz Combinada de Riesgo y Vulnerabilidad.

Tabla 89 Matriz combinada de Riesgo y Vulnerabilidad

<b>AMENAZA</b>	Frecuente (6)	6	12	18	24	
		25%	50%	75%	100%	
	Moderado (5)	5	10	15	20	
		20,8%	41,6%	62,5%	83,3%	
	Ocasional (4)	4	8	12	16	
		16,6%	33,3%	50%	66,6%	
	Remoto (3)	3	6	9	12	
		12,5%	25,0%	37,5%	50%	
	Improbable (2)	2	4	6	8	
		8,3%	16,6%	25%	33,3%	
	Imposible (1)	1	2	3	4	
		4,2%	8,3%	12,5%	16,6%	
			Insignificante (1)	Marginal (2)	Critica (3)	Catastrófica (4)
			<b>VULNERABILIDAD</b>			

#### 8.4.4.3 Aceptabilidad de los Riesgos

Para poder realizar un Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad se requiere definir qué es “Suficientemente Seguro” para el proyecto. Por lo anterior se establecen criterios de aceptabilidad y con ellos se construye la “Matriz de Aceptabilidad de Riesgos”. En ella se grafican los criterios sobre los “niveles” de Riesgo que son aceptables o no para el proyecto; estas zonas de “aceptabilidad” se establecen según una matriz de Frecuencia vs Consecuencia y se divide en Zona Aceptable, Zona Tolerable, Zona inaceptable (Tabla 90) Cada categoría tiene una estrategia de prevención, atención y control de emergencias diferente.

Tabla 90 Identificación de los riesgos

COLOR	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
	ACEPTABLE	Los eventos ubicados en esta área de la matriz no presentan un riesgo significativo, lo que no amerita la intervención inmediata y se requieren acciones preventivas sobre los elementos vulnerables considerados en el escenario.
	TOLERABLE	Los eventos agrupados en esta área implican el desarrollo de actividades que disminuyen el riesgo, aunque tiene un nivel de prioridad de segundo orden. Se requiere definir una estrategia y procedimiento para atender emergencias ocasionados por estos eventos.
	INACEPTABLE	Los escenarios ubicados en esta área requieren el desarrollo de acciones prioritarias e inmediatas de protección y prevención debido al alto impacto que tendrían sobre el entorno. Se requiere una estrategia y un procedimiento para atender las emergencias ocasionadas para estos eventos, efectuar simulacros, jornadas de capacitación de las brigadas y dotación de elementos necesarios para su atención.

#### 8.4.4.3.1 Valores de Aceptabilidad

En la Tabla 91 se presenta la valoración de la gravedad del riesgo correspondiente a la identificación de amenazas y la vulnerabilidad de los elementos expuestos a tales amenazas.

Estos valores permiten clasificar las fuentes de riesgo en términos de su influencia en el proyecto, para posteriormente hacerles seguimiento y control con las intervenciones acorde a la clasificación del riesgos más significativos. La atención debe centrarse en el riesgo con el mayor valor, luego en el de siguiente valor, y así continuar en forma descendente hasta el límite mínimo aceptable.

Cada componente del proyecto se evaluará teniendo en cuenta el valor más importante, es decir el de mayor orden. Las respuestas deben ser acordes con la importancia de los componentes o con el tipo de recursos aplicados a este componente del sistema. De acuerdo a lo anterior se procede a realizar la Valoración de la Gravedad del Riesgo Relativo. (Ver la Tabla 92)

Tabla 91 Criterios de Aceptabilidad

Clasificación	Riesgo	Tipo de plan requerido
ACEPTABLE	Hasta el 24 % de Riesgo	NO REQUIERE
TOLERABLE	De 25 % hasta el 35 % de Riesgo	GENERAL
INACEPTABLE	Más del 35 % de Riesgo	DETALLADO

Tabla 92 Análisis de Riesgos

EVENTO	ESCENARIO	ELEMENTO AFECTADO	VICTIMAS	DAÑO AMBIENTAL	PERDIDAS MATERIALES	PROMEDIO PONDERADO	VALORACIÓN AMENAZA	RIESGO	% DE RIESGO	TIPO DE PLAN
<b>AMENAZAS EXÓGENAS</b>										
Movimiento Sísmico	Área de influencia directa del proyecto	A, B, C, E, F, G, H, K	3	2	2	2,33	5	11,65	48%	DETALLADO
Deslizamiento de tierra	Área de influencia directa del proyecto	A, B, C, D, H, I, K	2	3	1	2	4	8	33%	GENERAL
Inundaciones	Área de influencia directa del proyecto	A, B, H, I, K	1	2	1	1,33	3	3,99	16%	NO REQUIERE
Problemas de Orden público	Área de influencia directa del proyecto	A, B, C, D, H	3	1	3	2,33	5	11,65	48%	DETALLADO
<b>AMENAZAS ENDÓGENAS</b>										
Accidentes de tránsito	Área de influencia directa del proyecto	A, D, H	4	1	1	2,00	5	10	42%	DETALLADO
Derrame de combustible o sustancias químicas	Área de influencia directa del proyecto	D, K, L, M	1	3	2	2,00	4	8	33%	GENERAL
Daños a las redes de servicios públicos	Área de influencia directa del proyecto	A, C, E, F, G, H	1	1	1	1,00	3	3	13%	NO REQUIERE
Daño de maquinaria, equipos y herramientas	Área de influencia directa del proyecto	D	1	1	2	1,33	5	6,7	28%	GENERAL
Accidentes laborales	Área de influencia directa del proyecto	H	4	1	1	2,00	6	12	50%	DETALLADO
Incendio y/o Explosión	Área de influencia directa del proyecto	A, C, D, E, F, G, H	4	1	2	2,33	5	11,7	49%	DETALLADO

Fuente: INGETEC

#### 8.4.4.3.2 Resultados de la Valoración

La mayor valoración resultante, corresponde a un nivel de riesgo calificado como inaceptable. Lo anterior se considera, ya que se presenta una intervención por factores que no son comunes en el medio sobre todo durante las diferentes etapas del proyecto, en la cual hay un manejo intensivo de maquinaria, equipo, materiales de construcción y gran presencia de trabajadores etc. De acuerdo al análisis de riesgos los riesgos que presentan el mayor porcentaje de riesgo y requieren un plan de acción detallado son:

- Movimiento sísmico
- Orden Público
- Accidentes de tránsito
- Accidentes laborales
- Riesgo de Explosión.

Los riesgos que son tolerables, pero que requieren un plan de acción general, pos si se presentan dentro del desarrollo de las diferentes fases del proyecto son:

- Deslizamiento de tierra
- Derrame de combustible o sustancias químicas
- Daño de maquinaria, equipos y herramientas

## 8.5 ESTRUCTURA DEL PLAN

El Plan de Contingencias se estructura como un Plan Estratégico el cual define la estructura y la organización para la atención de emergencias, las funciones y responsabilidades de las personas encargadas de ejecutar el plan, los recursos necesarios, y las estrategias preventivas y operativas a aplicar en cada uno de los posibles escenarios, definidos a partir de la evaluación de los riesgos asociados a la construcción del proyecto.

### 8.5.1 Plan estratégico

Las estrategias para la prevención y el control de contingencias se definen como un conjunto de medidas y acciones diseñadas a partir de la evaluación de riesgos asociados a las actividades de construcción del proyecto, encaminadas en primer lugar a evitar la ocurrencia de eventos indeseables que puedan afectar la salud, la seguridad, el medio ambiente y en general el buen desarrollo del proyecto, y a mitigar sus efectos en caso de que éstos ocurran.

#### 8.5.1.1 Estrategias Preventivas

El Contratista deberá ajustar el sistema de gestión de la seguridad, salud en el trabajo y en el medio ambiente, que aplica para todas las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto, el cual es de obligatorio cumplimiento tanto para el personal de la Empresa como para sus contratistas.

##### Responsabilidades de la empresa

Son responsabilidades de la empresa cumplir y hacer cumplir las normas generales, especiales, reglas, procedimientos e instrucciones sobre medicina, higiene y seguridad industrial, en cuanto a condiciones ambientales, físicas, químicas, biológicas, psicosociales, ergonómicas, mecánicas, eléctricas y locativas para lo cual deberá:

- Prevenir y controlar todo riesgo que pueda causar accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.
- Identificar y corregir las condiciones inseguras en las áreas de trabajo.
- Hacer cumplir las normas y programas establecidos en los Programas de Manejo Ambiental.
- Desarrollar programas de mejoramiento de las condiciones y procedimientos de trabajo tendientes a proporcionar mayores garantías de seguridad en la ejecución de labores.
- Adelantar campañas de capacitación y concientización a los trabajadores en lo relacionado con la práctica de la Salud en el trabajo.
- Descubrir los actos inseguros, corregirlos y enseñar la manera de eliminarlos, adoptando métodos y procedimientos adecuados de acuerdo con la naturaleza del riesgo.
- Informar periódicamente a cada trabajador sobre los riesgos específicos de su puesto de trabajo, así como los existentes en el medio laboral en que actúan, e indicarle la manera correcta de prevenirlos.
- Propender porque el diseño, ingeniería, construcción, operación y mantenimiento de equipos e



instalaciones al servicio de la empresa, estén basados en las normas, procedimientos y estándares de seguridad aceptados por la Interventora.

- Establecer programas de mantenimiento periódico y preventivo de maquinaria, equipos e instalaciones locativas.
- Facilitar la práctica de inspecciones e investigaciones que, sobre condiciones de salud ocupacional, realicen las autoridades competentes.
- Difundir y apoyar el cumplimiento de las políticas de seguridad de la empresa mediante programas de capacitación, para prevenir, eliminar, reducir y controlar los riesgos inherentes a sus actividades dentro y fuera del trabajo.
- Suministrar a los trabajadores los elementos de protección personal necesarios y adecuados según el riesgo a proteger y de acuerdo con recomendaciones de Seguridad Industrial, teniendo en cuenta su selección de acuerdo al uso, servicio, calidad, mantenimiento y reposición.

#### 8.5.1.1.1 Responsabilidades de los trabajadores

- Realizar sus tareas observando el mayor cuidado para que sus operaciones no se traduzcan en actos inseguros para sí mismo o para sus compañeros, equipos, procesos, instalaciones y medio ambiente, cumpliendo las normas establecidas en este reglamento y en los programas del plan de manejo ambiental.
- Vigilar cuidadosamente el comportamiento de la maquinaria y equipos a su cargo, a fin de detectar cualquier riesgo o peligro, el cual será comunicado oportunamente a su jefe inmediato para que ese proceda a corregir cualquier falla humana, física o mecánica o riesgos del medio ambiente que se presenten en la realización del trabajo.
- Abstenerse de operar máquinas o equipos que no hayan sido asignados para el desempeño de su labor, ni permitir que personal no autorizado maneje los equipos a su cargo.
- No introducir bebidas alcohólicas u otras sustancias embriagantes, estupefacientes o alucinógenas a los lugares de trabajo, ni presentarse o permanecer bajo los efectos de dichas sustancias en los sitios de trabajo.
- Los trabajadores que operan máquinas equipos con partes móviles, no usarán: ropa suelta, anillos, argollas, pulseras, cadenas, relojes, etc., y en caso de que usen el cabello largo lo recogerán con una cofia o redcilla que lo sujete totalmente.
- Utilizar y mantener adecuadamente los elementos de trabajo, los dispositivos de seguridad y los equipos de protección personal que la empresa suministra y conservar el orden y aseo en los lugares de trabajo y servicios.
- Colaborar y participar activamente en los programas de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales programados por la empresa, o con la autorización de ésta.
- Informar oportunamente la ejecución de procedimientos y operaciones que violen las normas de seguridad y que atenten contra la integridad de quien los ejecuta, sus compañeros de trabajo y bienes de la empresa.
- El personal conductor de vehículos de la empresa debe acatar y cumplir las disposiciones y normas de tránsito internas y de las autoridades correspondientes, en la ejecución de su labor.
- Proponer actividades que propendan por la Salud Ocupacional en los lugares de trabajo.

#### 8.5.1.1.2 Programa de Seguridad Vial

- Con el fin de cuidar la integridad física del personal del Contratista y de los usuarios de la vía, se deberán llevar a cabo las siguientes acciones tendientes a prevenir accidentes de tránsito:
- Realizar una selección cuidadosa de los conductores, los cuales recibirán un curso de inducción, entrenamiento y actualización en lo relacionado con el cumplimiento de las normas generales de tránsito y del reglamento de movilización.
- El transporte de personal del Contratista se deberá realizar únicamente en los vehículos autorizados por la Interventoría. Todos los conductores recibirán el curso de manejo defensivo.
- Los vehículos para el transporte del personal, en caso que se realice esta actividad permanecerán en perfectas condiciones mecánicas y de seguridad, equipo de carretera, extintor, salida de emergencia y

documentación al día y cumpliendo con los requerimientos contractuales.

- Los vehículos del Contratista deberán contar entre otros con cinturón de seguridad, doble transmisión, cabina, equipo de carretera, seguro de responsabilidad civil y obligatoria.
- Estará prohibido el transporte de personal en pltones de camionetas, equipos o maquinaria pesada.
- Todos los vehículos, equipos pesados, camperos, serán sometidos a inspecciones periódicas, tanto en su parte mecánica como eléctrica por Seguridad Industrial, al igual que los operadores y conductores quienes serán evaluados permanentemente.

#### 8.5.1.2 Estrategias preventivas por frentes de trabajo

La prevención de accidentes y emergencias será la acción prioritaria del Plan de Contingencias, enfocada hacia el desarrollo de todas las actividades del proyecto empleando procesos operativos óptimos y prácticas de seguridad industrial adecuadas. En esto, la planeación juega un papel importante; por lo tanto, para cada actividad a ejecutar en un área específica, deberá realizarse un Análisis de Riesgo por Oficio, en el que se analicen los posibles riesgos de afectación del personal y el medio ambiente, asociados a la ejecución de los trabajos. Este análisis deberá ser presentado para aprobación del Interventor con por lo menos 24 horas de anticipación a la iniciación de los trabajos.

Las normas que se aplicarán para la realización de los trabajos en todos los frentes son:

- Todo el personal deberá ser calificado para los trabajos asignados, seguirá los procedimientos técnicos y operativos fijados y usará el equipo de seguridad personal asignado.
- Antes de ejecutar cualquier trabajo se realizará una charla técnica con el supervisor del frente de trabajo en la cual se discutirán y repasarán los procedimientos operacionales y normas de seguridad requeridas.
- Todo el personal será debidamente entrenado para actuar en caso de emergencia. En este sentido se definirán y señalarán rutas de evacuación y puntos de reunión para las diferentes áreas o frentes de trabajo.
- Antes de iniciar cualquier trabajo, el Residente SISO y/o Ambiental, deberá efectuar una inspección detallada de todos los equipos que se vayan a emplear para su ejecución, con el fin de verificar el estado y funcionamiento de los mismos y solicitar las acciones de mantenimiento o reparación requeridas si es el caso.

#### 8.5.1.3 Equipos para la prevención y el control de contingencias

El Contratista deberá dotar al personal de los elementos de protección personal adecuados y disponer de los equipos básicos necesarios y suficientes para el control de contingencias, tales como extintores, material absorbente, equipos de sistema auto comprimido, equipo para primeros auxilios, etc.

#### 8.5.1.4 8.5.1.4 Organización y Recursos

##### 8.5.1.4.1 *Niveles de respuesta*

La variación en magnitud con que se puede presentar una emergencia, hace necesario contar igualmente con una organización de respuesta graduada, que actúe de acuerdo con el nivel de gravedad y características de la emergencia. En otras palabras, la acción de respuesta a una emergencia está condicionada por la fase en la cual se encuentre su desarrollo, cada una de ellas con sus propias características y prioridades.

En caso de presentarse una emergencia es necesario que en forma oportuna se inicie una respuesta, que utilice los recursos suficientes y adecuados a su tamaño y a los riesgos específicos, bajo unos esquemas de organización que hagan dicha respuesta eficiente, con el fin de minimizar los daños que se puedan causar.

Funciones y responsabilidades del personal durante una contingencia

En la Figura 49 se presenta el organigrama operativo para el control de las emergencias que se puedan generar durante las diferentes fases del proyecto para las obras de construcción de tercer carril en ambos sentidos (Girardot – Bogotá, y Bogotá – Girardot) desde Granada (PR96+0480) hasta el Muña (PR111+0374). Incluyendo Mejoramiento, operación y mantenimiento.

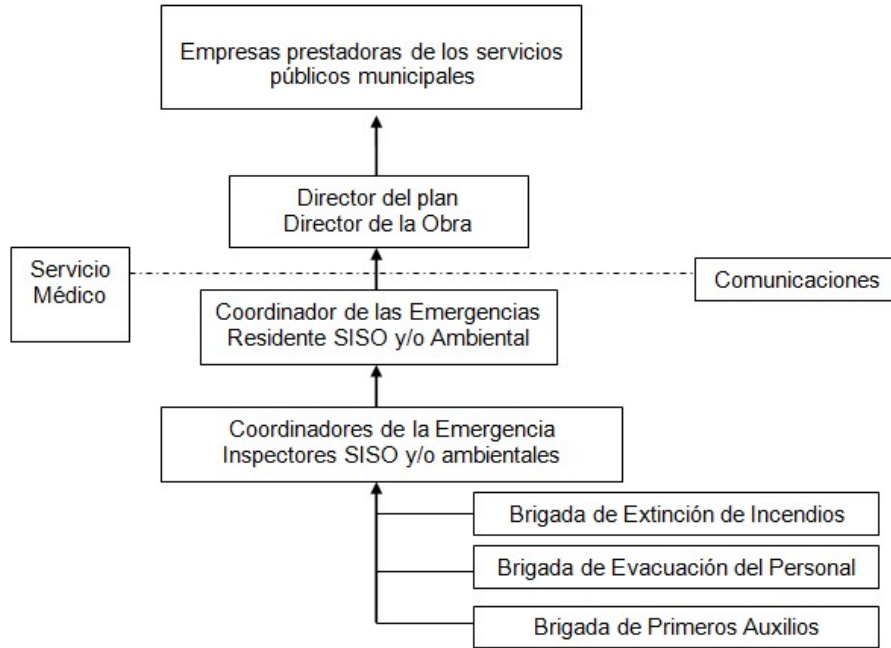


Figura 49 Organigrama operativo para el control de contingencia

En la Tabla 93 se muestran las funciones de cada una de las brigadas en condiciones normales y en el momento de la emergencia

Tabla 93 Funciones de las brigadas

Grupo	En condiciones normales	En el momento de la emergencia
Brigada de Extinción de Incendios	Prevenir la ocurrencia de los incendios Identificar los riesgos de incendios en la obra Analizar las vulnerabilidades para establecer los daños potenciales y la manera de evitarlos Recibir capacitaciones sobre el uso y clase de extintores y demás elementos para combatir el fuego	Acudir de forma inmediata al sitio del incendio con extintores adecuados para combatir el fuego. Combatir el fuego hasta extinguirlo o hasta donde las condiciones de la emergencia lo permitan sin poner en riesgo su vida Avisar oportunamente al coordinador de emergencias para que el de aviso a la entidad pertinente.
Brigada de Evacuación del Personal	Señalizar las rutas de escape y efectuar los diagramas para que los trabajadores previamente lo conozcan y sepan que hacer en caso de una emergencia Bloquear rutas peligrosas y señalar rutas alternas	Dirigir la evacuación del personal Efectuar las labores de rescate

Grupo	En condiciones normales	En el momento de la emergencia
	<p>Determinar zonas de seguridad e identificar las rutas más adecuadas para la evacuación.</p> <p>Asignar responsabilidades individuales a cada uno de los miembros del grupo para atender oportunamente la emergencia presentada.</p> <p>Determinación de los sistemas de alerta, alarma y su manera de operación</p> <p>Ubicar adecuadamente los extintores, altavoces, y demás equipos que sirvan en las emergencias y los botiquines de primeros auxilios</p> <p>Recibir capacitaciones en evacuación y primeros auxilios</p>	
Brigada de Primeros Auxilios	Recibir capacitaciones en primeros auxilios	<p>Auxiliar correctamente a las personas accidentadas o enfermas</p> <p>Avisar oportunamente al coordinador de emergencias para que el de aviso a las entidades pertinentes</p> <p>Prestar los primeros auxilios conforme a las instrucciones recibidas en las capacitaciones</p>

## 8.5.2 Plan Operativo

Se refiere a las acciones a aplicar en caso de ocurrir una contingencia, estas acciones de acuerdo con el resultado del análisis de riesgos.

### 8.5.2.1 Acciones generales para el control de contingencias

- Identificar y evaluar la emergencia estableciendo el punto de ocurrencia, la causa, la magnitud, las consecuencias, las acciones a seguir y el apoyo necesario para el control.
- Solicitar apoyo externo para el control del evento cuando sea necesario, e iniciar los procedimientos de control con los recursos disponibles (primera respuesta).
- Suministrar los medios para mantener comunicación permanente (radios o teléfonos).

### 8.5.2.2 Plan de Evacuación

Se define como el conjunto de procedimientos y acciones tendientes a que las personas en peligro, protejan su vida e integridad física, mediante el desplazamiento a lugares de menor riesgo. Los procedimientos a seguir son:

- Identificar las rutas de evacuación.
- Verificar la veracidad de la alarma.
- Determinar el número de personas presentes en el sitio de la emergencia.
- Establecer e informar la prioridad de evacuación de acuerdo con la magnitud del riesgo.
- Iniciar simultáneamente a la evacuación las labores de control.

- Auxiliar oportunamente a quien lo requiera.
- Buscar vías alternas en caso que la vía de evacuación se encuentre bloqueada.
- Establecer canales de comunicación.
- Tomar medidas tendientes a evitar o disminuir el riesgo en otras áreas.
- Poner en marcha medidas para la seguridad de bienes, valores, información, equipos y vehículos.
- Una vez finalizada la evacuación se llevarán a cabo las siguientes acciones:
- Verificar el número de personas evacuadas.
- Elaborar el reporte de la emergencia.
- Notificar las fallas durante la evacuación.

#### 8.5.2.3 Acciones en caso de sismo

En el caso de presentarse un sismo, la respuesta se dará en dos fases de tiempo diferentes, así:

**Durante el sismo:** En esta fase la respuesta está orientada a lo siguiente:

Proteger a las personas de objetos o elementos que puedan caer, mediante la búsqueda de áreas o sitios de refugio.

**Después del sismo:** En esta fase la respuesta está orientada a lo siguiente:

- Búsqueda y rescate de posibles víctimas
- Atención médica de emergencia a las personas afectadas
- Verificar la estabilidad de las estructuras.
- Controlar otras emergencias derivadas, tal como incendios, fugas de sustancias peligrosas, daños en presas.
- Evacuar los ocupantes en los casos en que los daños a la estructura o los eventos derivados así lo requieran.
- Estabilizar las estructuras afectadas o demoler aquellas que presenten alto riesgo de derrumbamiento.
- Verificar daños a equipos e instalaciones.
- Restablecer las líneas vitales.
- Garantizar el control y la protección de las edificaciones e instalaciones afectadas.
- Reacondicionar las áreas afectadas.
- Restablecer los procesos y operaciones
- Recuperar y/o reconstruir las áreas afectadas.

#### 8.5.2.4 Acciones en caso de remoción en masa

Las remociones en masa afectan a personas e instalaciones y son una amenaza que puede causar daños significativos y retrasos en el proyecto, existen actividades preventivas como:

- Llevar un estricto control de los cambios de estabilidad de las excavaciones que se realicen mediante monitoreos de las condiciones geotécnicas de la zona.
- Adelantar mantenimiento preventivo de toda la infraestructura asociada al proyecto (canales interceptores de aguas lluvias, vías cobertura vegetal)

En el caso de presentarse una remoción en masa se adelantará una evaluación de estabilidad con el fin de iniciar en el menor tiempo posible las acciones del caso amenaza de atentado, la respuesta está orientada a lo siguiente:

Se controlarán los fenómenos geomorfodinámicos de la remoción en masa mediante las técnicas diseñadas para tales fines (trinchos, zanjas de coronación de taludes, cunetas, revegetalización, etc.)

En el caso de deslizamientos y dependiendo su magnitud se comunicará la emergencia y se impedirá el paso de personas y vehículos por la zona afectada mediante su adecuada delimitación y señalización. En caso de ser

necesario se evacuarán las personas que se encuentren en peligro; posteriormente se iniciarán las obras de reconformación cuidando de no causar un mayor deslizamiento.

#### 8.5.2.5 Acciones en caso de alteraciones al orden público

Los atentados a personas e instalaciones son uno de los siniestros que generan mayor incertidumbre, debido al momento y lugar de ocurrencia y a su magnitud, como a las motivaciones de quienes los ejecutan. Un atentado puede tener su origen en intenciones políticas, económicas, u obedecer a intereses de carácter laboral, o simplemente responder a acciones individuales de una persona con motivación pasional, de venganza o retaliación, o como resultado de desequilibrios de la personalidad.

Los atentados pueden tener objetivos específicos en personas o instalaciones o pueden ser "genéricos" buscando simplemente producir víctimas o daños independientemente de quienes los sufran.

Los atentados presentan una de las mayores potencialidades de víctimas como consecuencia directa de la onda explosiva, por las esquirlas o "metralla" proyectada por el artefacto, por las estructuras derrumbadas o por los elementos que caen o vuelan, como vidrios.

Otra de las mayores incertidumbres asociadas con los atentados es el "vehículo" utilizado para mimetizar el artefacto explosivo, ya que prácticamente cualquier objeto puede ser utilizado con este fin; desde una carta, un maletín, una caja, hasta un electrodoméstico, un automotor o inclusive un animal.

El radio de acción de la explosión (área en la cual se tiene capacidad de generar daño) estará condicionado principalmente por los siguientes factores:

- Tipos de explosivo o sustancia utilizada (dinamita, TNT, explosivos plásticos)
- Tamaño de la carga explosiva (Kilos de explosivo o equivalente)
- Condiciones topográficas o arquitectónicas de lugar (barreras naturales o estructurales)
- Elemento utilizado como "vehículo" (granadas, paquetes, automotores, morteros, etc.)

El potencial de daño y destrucción dependerá, además del radio de acción de la explosión, de la densidad de ocupación en el área de riesgo (generalmente condicionada por el uso del área y el día y hora del atentado) y del tipo y características de las construcciones existentes en el área

Otra característica de los atentados con explosivos es la generación de otras emergencias derivadas de los daños a contenedores o tuberías, tal como fuga de sustancias tóxicas o inflamables, inundaciones.

En el caso de presentarse una amenaza de atentado, la respuesta está orientada a lo siguiente:

- Determinar la veracidad o credibilidad de la amenaza
- Ubicar e identificar el elemento o elementos explosivos.
- Evacuar las áreas amenazadas.
- Desactivar el artefacto explosivo o aislarlo y detonarlo en forma controlada.
- Establecer la seguridad y recuperación del área.

La identificación de elementos potencialmente peligrosos en una instalación, tiene mayor opción de ser exitosa cuando es adelantada por personas propias de cada área, las cuales conocen qué pertenece a las mismas o qué es ajeno o sospechoso. La actividad de búsqueda debe limitarse solo a observar y notificar; por ningún motivo los ocupantes del área deben manipular objetos sospechosos.

Las actividades de desactivación o detonación de los artefactos explosivos deberán ser realizadas solamente por la autoridad competente y sus grupos antiexplosivos especializados.

Siempre que se produzca una amenaza al orden público o un atentado deberá avisarse a la autoridad competente y a los organismos de socorro, tal como Bomberos y Cruz Roja

#### 8.5.2.6 Acciones en caso de accidente de tránsito

##### **Choque simple**

- Llamar a las autoridades de tránsito. se puede comunicar a la línea 127.
- La Policía de Tránsito realizará un croquis de lo sucedido.
- El agente pedirá a los conductores los documentos básicos: licencia de conducción, Seguro Obligatorio (SOAT) y tarjeta de propiedad del carro.
- Si el carro tiene seguro, es muy importante que se realice el croquis. Sin duda, la compañía aseguradora pedirá el croquis del choque.
- Puede haber conciliación.

##### **Si hay un herido o más**

- Tranquilo, lleve rápidamente al herido o heridos al centro asistencial, clínica u hospital más cercano. No se preocupe que se pueden mover los vehículos involucrados.
- Presente su tarjeta del Seguro Obligatorio (SOAT) y, tiene que estar vigente.
- Los agentes de tránsito hablarán con todos los involucrados.
- Tenga en cuenta que los carros quedarán a disposición de la Fiscalía regional.
- Aunque no habrá detenidos en el momento del accidente, las personas involucradas en el accidente quedan provisionalmente a disposición de la Fiscalía, que se encargará de establecer quién tuvo la culpa.

##### **Muerte en el sitio**

- Por ningún motivo mueva a la víctima, ni varíe la posición de los vehículos. Si lo hace, se arriesga a que le caiga el peso de la ley, pues los laboratorios de física de Medicina Legal establecen con veracidad cómo ocurrió el accidente.
- Las autoridades de tránsito realizarán el croquis del accidente y allí quedará consignado cómo quedaron los objetos en la vía.
- A la vez, se llama a la Fiscalía regional para que comience la investigación.
- El carro o demás vehículos y sus ocupantes involucrados quedan a órdenes de la Fiscalía.

#### 8.5.2.7 Manejo y control de derrames de productos

Si el derrame puede tener como resultado potencial un incendio o explosión, detener las actividades en ejecución en áreas de riesgo.

- Aislar y controlar la fuente del derrame.
- Si el producto derramado es un químico, usar elementos de protección adecuados.
- Consultar en las Hojas de Seguridad del producto derramado las recomendaciones sobre protección personal adecuada y manejo del producto referido.
- Controlar el derrame antes que afecte áreas adyacentes.
- Realizar labores de recolección del producto derramado.
- En caso de que se produzca un derrame en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas, no necesariamente una después de otra, si son aplicables.
- La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.
- Ordene suspender inmediatamente el flujo del producto.
- Mientras persista el derrame, elimine las fuentes de ignición en el área. Así:
- No permita fumar en el área.
- No permita el actuar de interruptores eléctricos.
- No permita la desconexión de las tomas de corriente.
- Haga que la electricidad sea cortada en el área.
- Interrumpa el flujo de vehículos en el área. No permita encender los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.

- Determine hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea: Se necesita como mínimo un indicador de gas combustible para esto.
- Evacue el área. Mantenga el personal no autorizado fuera del área.
- Coloque los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
- Trate que el producto derramado quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o sorbetes sintéticos, para evitar que el producto derramado fluya hacia otras zonas o penetre en las alcantarillas o ductos de servicios públicos.
- En caso de grandes volúmenes de derrames, recoja el producto derramado con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Use guantes de Nitrilo- Látex.
- Si el volumen derramado es pequeño, seque él combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o sorbetes sintéticos.
- Llame a los bomberos y a la policía si no puede controlar la emergencia.
- Sólo reanude la operación normal en el frente de obra, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse si es encendida). Unas cuantas partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.

#### 8.5.2.8 Atención de accidentes de trabajo

En el momento en que se presente un accidente de trabajo, se diligencia el reporte y se le entrega al accidentado o a su acompañante la hoja que diga IPS – EPS para que sea atendido en el centro asistencial.

Cualquier accidente debe ser reportado a la ARL en las 24 horas siguientes a la ocurrencia del evento.

En caso de que el accidente genere por cualquier motivo alguna incapacidad, el trabajador la firma y la hace llegar lo más pronto posible al Director / Coordinador Administrativo del proyecto.

#### **Atención de urgencia**

- Cuando se presente la Urgencia avise inmediatamente al coordinador del plan de emergencias y/o al Brigadista de Primeros Auxilios.
- Revise el listado anexo que contiene los nombres y direcciones de centros médicos e IPS que tienen convenio con la ARL.
- Diríjase al centro médico más cercano del sitio de trabajo.
- Cuando se encuentre estable, comuníquese a la oficina administrativa de la sede / frente del proyecto, para que sea diligenciado el respectivo reporte.
- Recuerde que el listado de centros médicos (IPS con convenios con la ARL.), solo atiende accidentes de trabajo.
- Si se requiere atención médica por enfermedad general o accidente de origen común, éstos son atendidos en las instituciones prestadoras de servicio (IPS) adscritas a la Empresa Promotora de Salud EPS”.

#### **Atención de primeros auxilios**

- Si usted encuentra a un compañero accidentado, préstele los primeros auxilios.
- Si no se siente en capacidad de prestar los primeros auxilios y además evalúa que el accidentado debe ser trasladado a un centro asistencial, comuníquese con su jefe inmediato, y no olvide dar la información completa sobre el estado del accidentado.
- Verifique que el accidentado porte todos los documentos como, Carné de EPS, carné de ARL, cédula de ciudadanía.
- No deje al compañero solo hasta que se le haya definido el trámite completo.
- No permita que personas ajenas a la empresa decidan por usted, permítalo únicamente cuando sean profesionales como médicos, enfermeros, auxiliares de Cruz Roja, Defensa Civil, paramédicos o la policía.
- Comuníquese con el encargado de SISOMA en la empresa.



### 8.5.2.9 Para el control de incendios y explosión

En el caso de un incendio se debe identificar el escenario expuesto a radiación con el fin de iniciar la evacuación de personal, y la refrigeración de estructuras de acuerdo con la ubicación respecto a la fuente de calor.

#### **En Emergencias por Incendio**

El dimensionamiento del incendio y su proyección debe incluir un análisis de lo siguiente:

- Posibilidades de propagación a otras áreas.
- Recursos requeridos para su control.
- Planificación en el tiempo de las acciones de manejo y control.

#### **En Emergencias por Explosión**

En el caso de que ocurra una explosión se deben analizar los siguientes aspectos para determinar su posible comportamiento:

- Causa de la explosión y acciones para el control y prevención de emergencias asociadas al evento inicial.
- Probabilidad de ocurrencia de nuevas explosiones en escenarios relacionados con el sitio de la emergencia.
- Heridos, lesionados y daños a terceros.

#### **Procedimiento**

Al descubrir el fuego, y según sea aplicable:

- Se notifica al Coordinador de la emergencia
- Se pide apoyo en las acciones de control inicial del evento.
- El personal que ha recibido entrenamiento en el uso de extintores, inicia la acción de control, utilizando el extintor más cercano destinado para ello.
- Se desarrollan las acciones que han sido encomendadas a los brigadistas en el plan de emergencias.
- Se esperan instrucciones del Coordinador de la emergencia.
- Si el fuego se sale de control, se evacua el área.

### 8.5.3 Plan Informativo

En la Tabla 94 se muestran los números de emergencia del área de influencia del proyecto, específicamente para la UF7, en caso de requerirse.

Tabla 94 Números de emergencia de la zona

DIRECTORIO TELEFÓNICO GRANADA – SIBATÉ - SOACHA	
AUTORIDADES LOCALES	
ENTIDAD	NÚMERO TELEFÓNICO DE CONTACTO
Alcaldía de Soacha	7305500
Alcaldía de Granada	322 3486112
Alcaldía de Sibaté	7250106 ext. 103
Bomberos de Soacha	7326198 -7827983-5788850

<b>DIRECTORIO TELEFÓNICO GRANADA – SIBATÉ - SOACHA</b>	
Bomberos Granada	-
Bomberos Sibaté	5295622- 3108771087
Comando distrito Policía Soacha	7326363 - 7814516 - 7800626
Comando Policía Granada	8669334 Ext 114
Comando Policía Sibaté	3203472790 - 3132067594
<b>AUTORIDADES AMBIENTALES</b>	
<b>ENTIDAD</b>	<b>NÚMERO TELEFÓNICO DE CONTACTO</b>
Autoridad nacional de licencias ambientales - ANLA	018000112998 - PBX 57(1) 2540111
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR Soacha	7818953
<b>OTRAS ENTIDADES DE APOYO</b>	
<b>ENTIDAD</b>	<b>NÚMERO TELEFÓNICO DE CONTACTO</b>
Defensa Civil Soacha	144-3173775494 - 3118084430
Transito Accidentes	127
Dirección Nacional de Prevención de Desastres	3153055361
Acueducto	116
Alumbrado publico	7115115
Cruz Roja Soacha	3132616378
Cruz Roja Seccional Cundinamarca	5400502-5400492-3153315290
Gas Natural	164
Distrito 59 del Ejercito	7814752
Base Militar Ciudadela Sucre	7113833 - 7113722
DEPAE	3102331495
CREPAD	4206073-31244778900
Defensa Civil Sibaté	7250199-3172756352
<b>HOSPITALES Y CLÍNICAS</b>	
<b>ENTIDAD</b>	<b>NÚMERO TELEFÓNICO DE CONTACTO</b>
Hospital de Soacha	7219226-7219228
Centro de Salud de Sibaté	7250942
E.S.E Municipal de Salud	7293933-7293922
Centro de Salud Granada	8669025
<b>POLICIA</b>	
Estación de Policía Centro	7320667
Estación de Policía Compartir	7327176
Estación de Policía San Mateo	7320655
Estación Policía Barrio La Despensa	7190444
Antisecuestro y antiextorsión	165
Seguridad vial	#767
Antiterrorista	018000-919621
CTI Soacha	7811237-7814138
Circulación y Transito	7261063

## 9 BIBLIOGRAFIA

### 9.1 ÁREAS DE IMPORTANCIA ECOSISTÉMICA

Alcaldía de Soacha, 2017. Parque ecológico la Poma. En <http://www.alcaldiasoacha.gov.co/secretaria/secretaria-de-planeacion-y-ordenamiento-territorial/128-nuestro-municipio/turismo/parques/25-parque-ecologico-la-poma>

CAEM, 2017. Corporación Ambiental Empresarial. Parque Ecológico La Poma. En: [http://www.caem.org.co/hojas\\_verdes.php?IdCat=23&IdSub=114](http://www.caem.org.co/hojas_verdes.php?IdCat=23&IdSub=114)

CAR, 2006. Zonificación Ambiental y Unidades de Ordenamiento de la Cuenca hidrográfica del río Bogotá. POMCA de la Cuenca del río Bogotá, diciembre de 2006. Shape Zonificación Ambiental de la Cuenca del río Bogotá, Página Web de la CAR.

EOT de Granada, 2001-2009. Diagnóstico Territorial. Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Granada. 2000-2009. Municipio de Granada, Cundinamarca.

Franco, A.M. y *et. al.*, 2009. Especies Focales de aves de Cundinamarca: estrategias para la conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá D.C., Colombia. 144p.

PBOT de Sibaté, (2009). Revisión y actualización del Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipio de Sibaté, Cundinamarca. Escuela Superior de Administración Pública ESAP. Facultad de Pregrado. Programa de Ciencias Políticas y Administrativas. Bogotá, D.C. 2009.

Planeación Ecológica Ltda.-Ecoforest Ltda., 2006. Soporte Plan de Manejo y Ordenamiento de una Cuenca, POMCA río Bogotá. Elaboración del Diagnóstico, prospectiva y Formulación de la cuenca. Anexo 5.

### 9.2 ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Alcaldía del Municipio de Granada. 2000. Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Granada, Cundinamarca 2000-2009.

CAR, 2012. Inventario de peces y crustáceos en tres fuentes hídricas de la jurisdicción de la CAR. Convenio de cooperación No. 601 de 2010 suscrito entre la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR y Conservation International.

CAR. (2007). Delimitación y localización de la cuenca Sumapaz y subcuenca río alto Sumapaz. Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca Hidrográfica del Río Sumapaz. Informe POMCA-002 UT.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. 2006. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá. Bogotá.

De la Barra E., Zubieta J., Aguilera G., Maldonado M., Pouilly M & Oberdorff T. 2016. Which factors determine the altitudinal distribution of tropical andean riverine fishes?. Rev. Biol. trop vol.64 n.1

EOT de Granada, 2001-2009. Diagnóstico Territorial. Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Granada. 2000-2009. Municipio de Granada, Cundinamarca.

### 9.3 FAUNA

BirdLife International. (2016). *Cranioleuca curtata*. Recuperado en junio de 2017, de The IUCN Red List of Threatened Species 2016: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22702420A93874443>.

Acosta, A. R., & Cuentas, D. (2017). Lista de anfibios de Colombia. Recuperado en <https://www.batrachia.com/>

Acosta-Galvis, & Andrés. (2000). Ranas, Salamandras y Caecilias de Colombia. *Biota Colombiana*, 289-319.

Amenteras, D., Cadena, C., & Moreno, R. (2007). Flora y Fauna. En D. Amenteras, C. Cadena, & R. Moreno, Evaluación del estado de los Bosques de Niebla y de la meta 2010 en Colombia (págs. 14-18). Bogotá: IAVH.

Asocentro. (2015). Anexo: Plan de desarrollo turístico de la provincia de Sumapaz+ Sibaté. Cámara de comercio de Bogotá.

Bernal, M., & Lynch, J. (2008). Review and analysis of altitudinal distribution of the Andean anurans in Colombia. *Zootaxa*, 1-25.

Burns, & al. (2014). Phylogenetics and diversification of tanagers (Passeriformes: Thraupidae), the largest radiation of Neotropical songbirds. *Molecular Phylogenetics Evolution*, 41-77.

CITES. (2017). Convención internacional sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora. Obtenido de <https://www.cites.org/>

Crooks, K., & al. (2011). Global patterns of fragmentation and connectivity of mammalian carnivore habitat. *The Royal Society*, 2642–2651.

Don, W., & DeeAnn, R. (2005). *Mammal Species of the World*, 3rd Edition. Recuperado en <https://www.departments.bucknell.edu/biology/resources/msw3/>

Franco, & al. (2009). Especies focales de aves de Cundinamarca. Bogotá: IAVH.

Frost, D. (2017). *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Recuperado en <http://www.amphibiaweb.org/>

Gorrensens, M., & Willig, M. (2004). Landscape responses of bats to habitat fragmentation in Atlantic forest of Paraguay. *Journal of Mammalogy*.

Korner, C. (2000). Why are the global gradients in species richness? mountains might hold the answer. *Cell Press*, 513-514.

Lepage, D. (2017). Avibase. Recuperado el 02 de 2017, de <https://avibase.bsc-eoc.org/avibase.jsp?lang=EN>

Lynch, J. D. (2012). El contexto de las serpientes en Colombia con un análisis de las amenazas en contra de su conservación. *Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Instituto de Ciencias Naturales*, 435-450.

MADS. (2014). Resolución 192 de 2014. Bogotá: MADS.

Melo, O. (2007). Tesis: La Investigación. Un aporte continuo del programa hojas verdes para la restauración ecológica del Bosque Andino en El Parque Ecológico La Poma. Bogotá.

Ocampo, N., & Pimm, S. (2015). Elevational ranges of montane birds and deforestation in the western Andes of Colombia. *Plos One*.

Payan, E., & Soto, C. (2012). Ocelote. En E. Payan, & C. Soto, Felinos de Colombia (págs. 33-36). Bogota: IAVH.

Roach, N. (2016). *Akodon affinis*. Recuperado en Junio de 2017, de The IUCN Red List of Threatened Species 2016: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T724A22380499.en>.

Rueda-Almonacid, R. J. (2010). Anfibios y reptiles de los bosques de la Aguadita Región del Salto del Tequendama y Puerto Salgar Departamento de Cundinamarca. Bogota: Conservación Internacional.

Solari, & al. (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. Mastozoología Neotropical, 301-365.

Uetz, P. (2017). The Reptile Database. Recuperado en <http://www.reptile-database.org/>

UICN. (2017). the UICN Red List of Threatened Species. Obtenido de <http://www.iucnredlist.org/>

## 9.4 FLORA

Carvajal-Rojas, Patarroyo-Varón, Puentes-Camacho, & Valero-Garay. (2007). Caracterización florística y estructural del piedemonte llanero en el Departamento del Meta, Primera parte. Villavicencio: CORMACARENA, Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, Gobernación del Meta.

Espinal, T., & Montenegro, E. (1963). Formaciones Vegetales de Colombia, Memoria explicativa sobre el Mapa Ecológico. En T. Espinal, & E. Montenegro, Formaciones Vegetales de Colombia, memoria explicativa sobre el Mapa Ecológico (pág. 201). Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Finol, H. (1971). Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. Revista Forestal Venezolana 14 (21), 29-41.

Fredericksen, T., & Mostacedo, B. (2000). TIPOS DE MUESTREO DE VEGETACION. En F. T. Mostacedo B., Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal (págs. 8-18). Santa Cruz de la Sierra: El Pais.

Hammer, Ø., Harper, D. A., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statics Software Package for Education and Data analysis. Palaeontologia Electronica, vol. 4, issue 1, art. 4, 9pp.

Holdridge, R. L. (1967). Ecología basada en zonas de vida. En H. L. R., Ecología basada en zonas de vida. IICA.

Hosokawa, R. T. (1986). Manejo e economía de florestas. Roma: FAO.

IAvH. (2012). Informe sobre el estado de los recursos naturales renovables y del ambiente, componente de biodiversidad. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

IDEAM. (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Bogotá: Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales.

IDEAM, IGAC, & CORMAGDALENA. (2008). Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca: Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000. Bogotá D.C: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Corporación Autónoma regional del río Grande de La Magdalena.

IDEAM; IGAC; IAvH; Invermar; Sinchi; IIAP. (2007). Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann.

Matteucci, S., & Colma, A. (1982). Metodología para el estudio de la Vegetación. Washington D.C: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos.

Rangel-CH., J., & Velázquez, A. (1997). Métodos de estudios de la vegetación. En R.-C. (ed), Diversidad biótica II (págs. 59-87). Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

Simijaca-Salcedo, D. F.-R.-P. (2014). Uso de organismos vegetales no vasculares como indicadores de contaminación atmosférica urbana (Tunja, Boyacá, Colombia). Acta biológica colombiana, 221-232.

Villareal H., M. Á. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. En IAvH, Programa de inventarios de Biodiversidad (págs. 71-78). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humbolt.

Watson, & T. (2000). El sistema de Zonas de Vida. Biocenosis 13 (1/2).

## **10 ANEXOS**

Anexo A COMPONENTE FÍSICO

Anexo B COMPONENTE BIOTICO

Anexo C COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

Anexo D MATRIZ DE IMPACTOS

Anexo E CRONOGRAMA

Anexo F CARTOGRAFÍA