

A4	06/04/2018	R. Rodríguez P. Roldan D. Roa P. Gómez O. Monsalve J.D. Gómez M.E. Hernández	J.E. Ángel	H. Tamayo	Atendidos comentarios ANLA	
A3	25/10/2017	R. Rodríguez P. Roldan D. Roa P. Gómez O. Monsalve J.D. Gómez M.E. Hernández	J.E. Ángel	H. Tamayo	Complemento Numeral 5.5.2	
A2	25/08/2017	R. Rodríguez P. Roldan D. Roa P. Gómez O. Monsalve J.D. Gómez M.E. Hernández	E.D. Matallana J.E. Ángel	H. Tamayo	Atendidos Comentarios	
A1	10/08/2017	R. Rodríguez P. Roldan D. Roa P. Gómez O. Monsalve J.D. Gómez M.E. Hernández	E.D. Matallana J.E. Ángel	H. Tamayo	Comentarios EEB	
A0	25/06/2017	R. Rodríguez P. Roldan D. Roa P. Gómez O. Monsalve J.D. Gómez M.E. Hernández	E.D. Matallana J.E. Ángel	H. Tamayo	Emisión Original	
Versión previa						
REV.	(dd/mm/aaaa) Fecha	Elaborado por nombre/firma	Revisado por nombre/firma	Aprobado por nombre/firma	Descripción	Estado
  <p>UPME 04-2014</p> <p>REFUERZO SUROCCIDENTAL A 500 kV</p> <p>PROYECTO MEDELLÍN - LA VIRGINIA</p> <p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p> <p>CAPITULO 5 EVALUACIÓN AMBIENTAL</p>  						
<p>REFERENCIA</p> <p>EEB-U414-CT100606-L140-HSE-2003-05</p>						

TABLA DE CONTENIDO

5	EVALUACIÓN AMBIENTAL	14
5.1	METODOLOGÍA.....	15
5.1.1	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION AMBIENTAL	15
5.1.1.1	ATRIBUTOS UTILIZADOS Y SU ESCALA DE VALORACIÓN.....	16
5.1.1.2	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO (IA).....	21
5.1.1.3	JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS	22
5.1.2	ZONIFICACIÓN DE IMPACTOS	22
5.1.3	VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS.....	24
5.2	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	25
5.3	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	32
5.3.1	ESCENARIO “SIN PROYECTO”	32
5.3.1.1	Identificación y descripción de actividades antrópicas generadoras de impactos en escenario SIN Proyecto	32
5.3.1.2	Matriz de impactos Sin Proyecto	50
5.3.1.3	Descripción de impactos en la condición Sin Proyecto	52
5.3.1.4	Síntesis del escenario SIN Proyecto.....	114
5.3.2	ESCENARIO “CON PROYECTO”	122
5.3.2.1	Identificación de actividades del proyecto	122
5.3.2.2	Impactos ambientales Con Proyecto identificados por la comunidad.....	123
5.3.2.3	Matriz de Impactos Con Proyecto.....	125
5.3.2.4	Descripción de impactos Con Proyecto	128
5.3.2.5	Zonificación de impactos	207
5.3.2.6	Síntesis del escenario CON Proyecto.....	223
5.4	VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS.....	239
5.4.1	JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS	239
5.4.2	IMPACTOS INTERNALIZABLES	244
5.4.2.1	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico.....	244
5.4.2.2	Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias..	247
5.4.2.3	Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	250
5.4.2.4	Generación y/o activación de procesos denudativos	255
5.4.2.5	Generación de expectativas	260
5.4.2.6	Potenciación de Conflictos	266
5.4.3	IMPACTOS VALORADOS ECONÓMICAMENTE MEDIANTE TÉCNICAS INDIRECTAS.....	271
5.4.3.1	Generación temporal de empleo	271
5.4.3.2	Cambio en las coberturas vegetales, Afectación a la flora y Fragmentación de las coberturas vegetales naturales.....	278
5.4.3.3	Desplazamiento involuntario de la población.....	287
5.4.3.4	Intervención en áreas de importancia ambiental.....	289
5.4.4	IMPACTOS VALORADOS ECONÓMICAMENTE MEDIANTE TÉCNICAS DIRECTAS	297
5.4.4.1	Definición del objeto de valoración económica	299
5.4.4.2	Diseño del ejercicio de valoración directa.....	309

5.4.4.3	Desarrollo de los talleres de valoración de impactos	314
5.4.4.4	Análisis de resultados	320
5.4.4.4.1	Análisis descriptivo de los resultados	320
5.4.4.4.2	Resultados de la aplicación del método.....	326
5.4.5	RESUMEN DEL ANÁLISIS DE INTERNALIZACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS	357
5.4.5.1	Impactos Internalizables.....	357
5.4.5.2	Impactos Valorados Económicamente	358
5.4.6	ANÁLISIS BENEFICIO COSTO	359
5.4.6.1	Costo Total.....	359
5.4.6.2	Beneficio Total	361
5.4.6.3	Relación Beneficio Costo	362
5.4.7	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	363
5.4.7.1	Cambio en la Tasa Social de Descuento (TSD).....	364
5.4.7.2	Cambio en los Costos Ambientales Totales	366
5.4.8	ANEXOS	367
5.5	SUPERPOSICIÓN DE PROYECTOS. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS.....	367
5.5.1	IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS ALEDAÑOS AL AID DEL PROYECTO MEDELLÍN – LA VIRGINIA	368
5.5.2	ANÁLISIS DE COEXISTENCIA DE PROYECTOS.....	371
5.5.2.1	Identificación de los proyectos que se superponen con el área de intervención del Proyecto Medellín - La Virginia	371
5.5.2.2	Identificación de las áreas de superposición	372
5.5.2.3	Análisis de coexistencia ambiental de proyectos.....	392
5.5.2.4	Análisis de coexistencia técnica de Proyectos.....	428
5.5.3	RESPONSABILIDADES INDIVIDUALES	430

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1 Naturaleza del Impacto	16
Tabla 5.2 Rangos de Intensidad	16
Tabla 5.3 Rangos de Extensión	17
Tabla 5.4 Rangos de Momento.....	18
Tabla 5.5 Rangos de Persistencia	18
Tabla 5.6 Rangos de Reversibilidad	19
Tabla 5.7 Rangos de Sinergia.....	19
Tabla 5.8 Rangos de Acumulación	19
Tabla 5.9 Rangos de Efecto	20
Tabla 5.10 Rangos de Periodicidad	20
Tabla 5.11 Rangos de Recuperabilidad	21
Tabla 5.12 Nivel de Importancia Ambiental de los impactos	22
Tabla 5.13 Nivel de Importancia Ambiental y Jerarquización de los impactos negativos	23
Tabla 5.14 Áreas predefinidas para zonificación de impactos.....	23
Tabla 5.15 Descripción de impactos ambientales identificados en el AID del Proyecto	26
Tabla 5.16 Área cultivada AID Medio Socioeconómico	35
Tabla 5.17 Área cultivada del AID Medio Socioeconómico	38
Tabla 5.18 Infraestructura residencial rural dispersa AID.....	44
Tabla 5.19 Ecosistemas estratégicos, sensibles y áreas protegidas presentes en el área de influencia del Proyecto.....	49
Tabla 5.20 Matriz de identificación de impactos sin proyecto.....	51
Tabla 5.21 Aporte de carga contaminante de DBO5,DQO NT y PT por subzona hidrográfica.....	64
Tabla 5.22 Resultados para algunas fuentes hídricas del departamento de Caldas en el AID.....	65
Tabla 5.23 Matriz de valoración de impactos sin proyectos	115
Tabla 5.24 Interacciones positivas y negativas de acuerdo con las actividades del AID del Proyecto condición de línea base.....	116
Tabla 5.25 Distribución de las interacciones positivas y negativas identificadas en el AID del Proyecto condición de línea base.....	119
Tabla 5.26 Discriminación de interacciones ambientales por medio e importancia ambiental.....	121
Tabla 5.27 Actividades del Proyecto Construcción y Operación	122
Tabla 5.28 Impactos ambientales identificados por la comunidad.....	123
Tabla 5.29 Matriz de identificación de impactos con proyecto en etapa Construcción	126
Tabla 5.30 Matriz de identificación de impactos con proyecto en etapa Operación.....	127
Tabla 5.31 Áreas y volúmenes a aprovechar por cobertura	150
Tabla 5.32 Ecosistemas estratégicos, sensible y/o áreas protegidas presentes en el área de intervención del Proyecto.....	156
Tabla 5.33 Grado impacto alteración al patrimonio arqueológico y cultural en sitios torre.....	205

Tabla 5.34 Resultados para espacialización de impactos	208
Tabla 5.35 Espacialización de impactos abióticos en interacciones más negativas por actividad	211
Tabla 5.36 Distribución del área por impactos para el medio abiótico.....	212
Tabla 5.37 Espacialización de interacciones más negativas del medio biótico	214
Tabla 5.38 Distribución del área por impactos para el medio biótico.....	215
Tabla 5.39 Espacialización de interacciones más negativas del medio socioeconómico.....	217
Tabla 5.40 Distribución del área por impactos para el medio socioeconómico y cultural.....	218
Tabla 5.41 Distribución del área por impactos del Proyecto Medellín – La Virginia	221
Tabla 5.42 Matriz de valoración de impactos CON Proyecto en etapa Construcción	224
Tabla 5.43 Interacciones positivas y negativas de acuerdo con las actividades del Proyecto. Etapa de Construcción.....	225
Tabla 5.44 Interacciones positivas y negativas de acuerdo con el medio donde se generan los impactos. Etapa de Construcción	229
Tabla 5.45 Interacciones ambientales discriminadas según la importancia ambiental y el componente ambiental donde ocurren. Etapa de construcción del Proyecto .	229
Tabla 5.46 Resultados Medio Abiótico Etapa de Construcción	230
Tabla 5.47 Resultados Medio Biótico Etapa de Construcción	231
Tabla 5.48 Resultados Medio Socioeconómico y Social	232
Tabla 5.49 Matriz de valoración de impactos CON Proyecto en etapa Operación	233
Tabla 5.50 Interacciones positivas y negativas de acuerdo con las actividades del Proyecto. Etapa de Operación	233
Tabla 5.51 Interacciones positivas y negativas de acuerdo con el medio donde se generan los impactos. Etapa de Operación	236
Tabla 5.52 Distribución de las Interacciones Negativas y Positivas Medio Abiótico. Fase de Operación	237
Tabla 5.53 Distribución de las Interacciones Negativas y Positivas Medio Biótico. Fase de Operación	238
Tabla 5.54 Distribución de las Interacciones Negativas y Positivas Medio Socioeconómico y Cultural. Fase de Operación.....	238
Tabla 5.55. Jerarquización de impactos.....	240
Tabla 5.56. Cuantificación biofísica de los impactos Compatibles	242
Tabla 5.57. Servicios ecosistémicos afectados por la Alteración al patrimonio histórico y arqueológico	245
Tabla 5.58. Indicadores de efectividad de las medidas de manejo para el impacto de Alteración al patrimonio histórico y arqueológico	246
Tabla 5.59. Análisis de internalización de la Alteración al patrimonio histórico y arqueológico.....	247
Tabla 5.60. Resultados del análisis de internalización de Alteración al patrimonio histórico y arqueológico	247
Tabla 5.61. Servicios ecosistémicos afectados por la Alteración de los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias.....	248

Tabla 5.62. Indicadores de efectividad de las medidas de manejo que atienden la Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias	249
Tabla 5.63. Análisis de internalización de la Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias	250
Tabla 5.64. Resultados del análisis de internalización de la Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias	250
Tabla 5.65. Servicios ecosistémicos afectados por la Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	251
Tabla 5.66. Indicadores de efectividad de las medidas de manejo para la Modificación a las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	253
Tabla 5.67. Análisis de internalización de Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	254
Tabla 5.68. Resultados del análisis de internalización de la Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	255
Tabla 5.69. Servicios ecosistémicos afectados por la Generación y/o activación de procesos denudativos	256
Tabla 5.70. Indicadores de efectividad de las medidas de manejo para la Generación y/o activación de procesos denudativos	258
Tabla 5.71. Análisis de internalización de Generación y/o activación de procesos denudativos	258
Tabla 5.72. Resultados del análisis de internalización de la Generación y/o activación de procesos denudativos	260
Tabla 5.73. Servicios ecosistémicos afectados por la Generación de expectativas	261
Tabla 5.74. Indicadores de efectividad de las medidas de manejo para la Generación de expectativas	262
Tabla 5.75. Análisis de internalización de la Generación de expectativas	264
Tabla 5.76. Resultados del análisis de internalización de la Generación de expectativas	265
Tabla 5.77. Servicios ecosistémicos afectados por la Potenciación de conflictos .	266
Tabla 5.78. Indicadores de efectividad de las medidas de manejo para la Potenciación de conflictos	268
Tabla 5.79. Análisis de internalización de la Potenciación de conflictos	269
Tabla 5.80. Resultados del análisis de internalización de la Potenciación de conflictos	270
Tabla 5.81. Servicios ecosistémicos afectados por la Generación temporal de empleo	271
Tabla 5.82. Número mensual de empleos requeridos en el proyecto	274
Tabla 5.83. Flujo de valoración de la Generación temporal de empleo	276
Tabla 5.84. Servicios ecosistémicos afectados por el Cambio en las coberturas vegetales, Afectación a la flora y Fragmentación de las coberturas vegetales naturales	278
Tabla 5.85. Área a afectar por cobertura vegetal	280
Tabla 5.86. Costo ambiental por la afectación sobre las coberturas vegetales	282

Tabla 5.87. Flujo de caja de los costos de los impactos Cambio en las coberturas vegetales, Afectación a la flora y Fragmentación de las coberturas vegetales naturales.....	283
Tabla 5.88. Bien y servicio ecosistémico asociado al impacto de Desplazamiento involuntario de población	287
Tabla 5.89. Flujo de caja de los costos asociados al Desplazamiento involuntario de la población	289
Tabla 5.90. Servicios ecosistémicos Afectados por la Intervención en Áreas de Importancia Ambiental.....	290
Tabla 5.91. Costo de las coberturas vegetales en áreas de importancia ambiental	292
Tabla 5.92. Flujo de caja de los costos de la Intervención en áreas de importancia ambiental.....	294
Tabla 5.93. Estudios de Evaluación Económica Ambiental con la Técnica de AHP	298
Tabla 5.94. Impactos asociados al cambio en cada componente ambiental	301
Tabla 5.95. Servicio ecosistémico afectado por cada impacto	302
Tabla 5.96. Agenda talleres de valoración económica con comunidades del AID.	314
Tabla 5.97. Agenda talleres de valoración económica con Administraciones Municipales del AI.....	318
Tabla 5.98. Nivel de satisfacción promedio de las comunidades del AID.....	328
Tabla 5.99. Rangos para el nivel de satisfacción	329
Tabla 5.100. Satisfacción con el Paisaje Cultural Cafetero de la comunidad	330
Tabla 5.101. Nivel de satisfacción promedio de los líderes institucionales.....	333
Tabla 5.102. Satisfacción con el Paisaje Cultural Cafetero de los líderes institucionales.....	335
Tabla 5.103. Nivel de satisfacción promedio de la muestra completa	337
Tabla 5.104. Satisfacción con el Paisaje Cultural Cafetero en Belalcázar y Marsella	338
Tabla 5.105. Vectores de preferencia de la Comunidad por municipio.....	339
Tabla 5.106. Vector de preferencias de la comunidad	340
Tabla 5.107. Vectores de preferencia de los líderes institucionales por municipio	341
Tabla 5.108. Vector de preferencias de los líderes institucionales	342
Tabla 5.109. Vector de preferencias de la población	343
Tabla 5.110. Promedio de cabezas de ganado por hectárea	346
Tabla 5.111. Área dedicada a la ganadería en servidumbre y sitios de obras.....	346
Tabla 5.112. Ingresos de la producción de ganado en el área de servidumbre.....	347
Tabla 5.113. Ingresos de la producción de ganado en área de obras.....	347
Tabla 5.114. Flujo de caja de la ganadería en área de servidumbre y de obras ...	348
Tabla 5.115. Valor Presente Neto del flujo de caja de la actividad ganadera	348
Tabla 5.116. Área dedicada a los cultivos de café en servidumbre y sitios de obras	352
Tabla 5.117. Ingreso anual de la producción en área de servidumbre	353
Tabla 5.118. Ingreso anual de la producción en área de obras.....	353
Tabla 5.119. Costo anual de la producción en área de servidumbre.....	354
Tabla 5.120. Costo anual de la producción en área de obras	354

Tabla 5.121. Flujo de caja anual de la producción de café en área de servidumbre	355
Tabla 5.122. Flujo de caja anual de la producción de café en área de obras	355
Tabla 5.123. Valor Presente Neto del flujo de caja de la actividad de café en el AID del proyecto	355
Tabla 5.124. Cuantificación monetaria de los componentes ambientales	357
Tabla 5.125. Resumen del análisis de internalización.....	358
Tabla 5.126. Resumen de la valoración económica de impactos.....	358
Tabla 5.127. Costo Ambiental Total.....	359
Tabla 5.128. Beneficio Ambiental Total.....	361
Tabla 5.129. Test de la RBC.....	363
Tabla 5.130. Análisis de sensibilidad ante cambios en la TSD.....	364
Tabla 5.131. Sensibilidad de los resultados ante cambios en la TSD	365
Tabla 5.132. Análisis de sensibilidad para cambios en los Costos Ambientales ...	366
Tabla 5.133. Sensibilidad de los resultados ante cambios en los Costos ambientales	367
Tabla 5.134. Relación de anexos evaluación económica ambiental	367
Tabla 5.135 Proyectos lineales presentes en el AID que podrían generar impactos acumulativos.	369
Tabla 5.136 Títulos Mineros ubicados en el AID	370
Tabla 5.137 Proyectos identificados en el AID con su número de expediente ante la autoridad ambiental	371
Tabla 5.138. Superposición de títulos mineros con el Proyecto Medellín-La Virginia	373
Tabla 5.139 Proyectos viales que se superponen con el Proyecto Medellín-La Virginia	379
Tabla 5.140 Superposición líneas de transmisión existentes con el Proyecto Medellín-La Virginia	383
Tabla 5.141 Superposición del Poliducto Medellín-Yumbo con el Proyecto Medellín-La Virginia	388
Tabla 5.142 Acumulación. Impactos Construcción y Operación Proyecto Medellín - La Virginia	393
Tabla 5.143 Sinergia. Impactos Construcción y Operación Proyecto Medellín - La Virginia	393
Tabla 5.144 Impactos acumulativos significativos del medio abiótico, la actividad generadora y el área de ocurrencia	395
Tabla 5.145 Impactos acumulativos significativos del medio biótico, la actividad generadora y el área de ocurrencia	395
Tabla 5.146 Impactos acumulativos significativos del medio socioeconómico y cultural, la actividad generadora y el área de ocurrencia	396
Tabla 5.147 Poliducto Medellín Yumbo. Características y fase en la que se encuentra	400
Tabla 5.148 Impactos acumulativos en el AID del Proyecto Medellín – La Virginia.	412
Tabla 5.149. Ruido audible en líneas de alta tensión reportado en la literatura	413
Tabla 5.150 Sectores, subsectores inmersos y límites máximos permisibles.....	414

Tabla 5.151 Alturas de la línea de transmisión Ancón Sur La Esmeralda en el punto de cruce 429

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1 Proceso de Zonificación de Impactos.....	22
Figura 5.2 Cargas contaminantes potencialmente vertidas a los sistemas hídricos en el Área hidrográfica Magdalena Cauca (t/año).....	63
Figura 5.3 Interacciones positivas y negativas de acuerdo con las actividades del AID del Proyecto condición de línea base.....	117
Figura 5.4 Distribución de las interacciones negativas de acuerdo con la importancia ambiental.....	118
Figura 5.5 Distribución de las interacciones positivas de acuerdo con la importancia ambiental.....	118
Figura 5.6 Distribución de las interacciones positivas y negativas identificadas en el AID del Proyecto condición de línea base.....	119
Figura 5.7 Distribución porcentual de impactos en los diferentes componentes ambientales en condición de línea base	120
Figura 5.8 Distribución porcentual de las interacciones positivas y negativas de acuerdo con la importancia ambiental.....	122
Figura 5.9 Representatividad de las coberturas presentes en el AID del Proyecto	150
Figura 5.10 Zonificación de impactos abióticos.....	213
Figura 5.11 Zonificación de impactos bióticos.....	216
Figura 5.12 Zonificación de impactos socioeconómico	220
Figura 5.13 Zonificación de impactos integrada.....	222
Figura 5.14 Interacciones positivas y negativas. Etapa de Construcción	226
Figura 5.15. Interacciones 6 Etapa de Construcción.....	227
Figura 5.16 Interacciones positivas. Etapa de Construcción	227
Figura 5.17 Distribución porcentual de las interacciones positivas y negativas. Etapa de Construcción.....	228
Figura 5.18 Distribución porcentual de las interacciones de acuerdo con el medio donde se generan los impactos. Etapa de Construcción.....	228
Figura 5.19 Interacciones negativas y positivas. Etapa de Construcción	230
Figura 5.20 Interacciones positivas y negativas. Etapa de Operación.....	234
Figura 5.21 Interacciones positivas. Etapa de Operación	235
Figura 5.22 Distribución porcentual de las interacciones positivas y negativas. Etapa de Operación.....	235
Figura 5.23 Distribución porcentual de las interacciones de acuerdo con el medio donde se generan los impactos. Etapa de Operación.....	236
Figura 5.24 Distribución numérica y porcentual de las interacciones positivas y negativas. Etapa de Operación.....	237
Figura 5.25. Esquema de Proyección de la Alteración al patrimonio histórico y arqueológico.....	246
Figura 5.26. Esquema de Proyección de la Alteración de los corredores de vuelo de las aves, locales y migratorias	249

Figura 5.27. Esquema de Proyección de la Modificación de las características físicoquímicas y biológicas del suelo.....	252
Figura 5.28. Esquema de Proyección de 3	257
Figura 5.29 Esquema de Proyección de la Generación de expectativas.....	262
Figura 5.30. Esquema de Proyección de la Potenciación de Conflictos	267
Figura 5.31. Esquema de Proyección de la Generación temporal de empleo	272
Figura 5.32. Esquema de proyección del Cambio en las coberturas vegetales, Afectación a la flora y Fragmentación de las coberturas vegetales naturales	279
Figura 5.33. Esquema de proyección de impacto Desplazamiento involuntario de población.....	288
Figura 5.34. Esquema de proyección de la Intervención en áreas de importancia ambiental.....	291
Figura 5.35. Etapas del ejercicio de valoración económica directa	299
Figura 5.36. Selección de componentes ambientales	300
Figura 5.37. Proyección del Cambio en la calidad paisajística.....	304
Figura 5.38. Proyección de Cambios en el uso del suelo y Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre	305
Figura 5.39. Proyección de la Modificación de hábitats para la fauna y Afectación a la fauna silvestre.....	306
Figura 5.40. Proyección de la Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)	307
Figura 5.41. Proyección de la Intervención al paisaje cultural cafetero	308
Figura 5.42. Niveles de satisfacción.....	313
Figura 5.43. Tablero de comparación de componentes	314
Figura 5.44. Ubicación geográfica de los talleres con comunidades	317
Figura 5.45. Ubicación geográfica de los talleres con líderes institucionales	319
Figura 5.46. Caracterización socioeconómica de los líderes comunitarios.....	321
Figura 5.47. Nivel de ingreso de la comunidad	322
Figura 5.48. Caracterización socioeconómica de los líderes institucionales.....	323
Figura 5.49. Nivel de ingresos de los líderes institucionales	324
Figura 5.50. Caracterización socioeconómica del conjunto total de la muestra.....	325
Figura 5.51. Nivel de ingreso del conjunto total de la muestra	326
Figura 5.52. Nivel de satisfacción de la comunidad	327
Figura 5.53. Nivel de satisfacción discriminado por las comunidades del AID	328
Figura 5.54. Nivel de satisfacción de la comunidad con cada componente.....	329
Figura 5.55. Nivel de satisfacción discriminado por las comunidades del AID	330
Figura 5.56. Nivel de satisfacción de los líderes institucionales	331
Figura 5.57. Nivel de satisfacción discriminado municipios del AID	332
Figura 5.58. Nivel de satisfacción de los líderes institucionales con cada componente.....	333
Figura 5.59. Nivel de satisfacción discriminado por líderes institucionales.....	334
Figura 5.60. Nivel de satisfacción de la muestra completa.....	336
Figura 5.61. Nivel de satisfacción global con cada componente	337
Figura 5.62. Nivel de satisfacción discriminado por líderes institucionales.....	338
Figura 5.63. Principales actividades económicas en el AID	345
Figura 5.64. Índice de Competitividad Regional Cafetera (ICRC)	350

Figura 5.65. Área cosechada en café en los departamentos del AID (en Hectáreas)	351
Figura 5.66. Producción de café en los departamentos del AID (en toneladas)	351
Figura 5.67. Rendimiento de la producción de café en los departamentos del AID (Ton/Ha)	352
Figura 5.68. Valor económico asociado a los componentes ambientales	357
Figura 5.69. Participación de cada impacto en el Costo Ambiental Total	361
Figura 5.70. Participación de cada impacto en el Beneficio Ambiental Total	362
Figura 5.71 Títulos mineros que se superponen con el Proyecto Medellín – La Virginia	375
Figura 5.72 Superposición Título minero T5005 con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Angelópolis (Antioquia)	376
Figura 5.73 Superposición Títulos mineros BKU-131 y J050194011 con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipios de Angelópolis y Amagá (Antioquia)	377
Figura 5.74 Superposición Título minero HIT-13101 con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Aguadas (Caldas)	378
Figura 5.75 Superposición Título minero IIS-10401 con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Pácora y Aguadas (Caldas)	378
Figura 5.76 Proyectos viales que se superponen con el Proyecto Medellín-La Virginia	380
Figura 5.77 Superposición Vía Pacífico 1 con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Caldas (Antioquia)	381
Figura 5.78 Superposición Vía Pacífico 2 con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Santa Bárbara (Antioquia)	381
Figura 5.79 Superposición Vía Pacífico 3 con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Manizales (Caldas)	382
Figura 5.80 Superposición Tren del Pacífico con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Marsella (Risaralda)	382
Figura 5.81 Superposición líneas de transmisión existentes con el Proyecto Medellín-La Virginia	384
Figura 5.82 Superposición línea Ancón Sur – Esmeralda (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Caldas (Antioquia)	385
Figura 5.83 Superposición línea Ancón Sur – Esmeralda (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Risaralda (Caldas)	385
Figura 5.84 Superposición línea San Carlos - Esmeralda (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Santa Bárbara (Antioquia)	386
Figura 5.85 Superposición línea San Carlos - Esmeralda (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Risaralda (Caldas)	386
Figura 5.86 Superposición línea San Carlos – La Virginia (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Aguadas (Caldas)	386
Figura 5.87 Superposición línea San Carlos – La Virginia (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de La Merced (Caldas)	387
Figura 5.88 Superposición línea San Carlos – La Virginia (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Filadelfia (Caldas)	387

Figura 5.89 Superposición línea Esmeralda-Yumbo (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Marsella (Risaralda).....	387
Figura 5.90 Superposición línea Esmeralda-La Virginia (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Pereira (Risaralda)....	388
Figura 5.91 Superposición línea Esmeralda-La Virginia (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Marsella (Risaralda). Parte inferior de la figura, señalada con la flecha	388
Figura 5.92 Superposición del Poliducto Medellín-Yumbo con el Proyecto Medellín-La Virginia.....	389
Figura 5.93 Superposición de la red de distribución de gas natural domiciliario en Manizales, Chinchiná Villa Maria, Palestina con el Proyecto Medellín-La Virginia	390
Figura 5.94 Superposición Poliducto Medellín Yumbo (tramo Medellín Cartago) con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Caldas (Antioquia).....	391
Figura 5.95 Superposición Poliducto Medellín Yumbo (tramo Medellín Cartago) con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Palestina (Caldas).....	391
Figura 5.96 Superposición Poliducto Medellín Yumbo (tramo Medellín Cartago) con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Marsella (Risaralda).....	391
Figura 5.97 Superposición Poliducto Medellín Yumbo (tramo Medellín Cartago) con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Marsella (Risaralda).....	392
Figura 5.98 Superposición red de distribución gas natural domiciliario en Manizales, Chinchiná, Villa Maria y Palestina con el Proyecto Medellín - La Virginia, municipio de Palestina (Caldas)	392
Figura 5.99 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín-La Virginia con los proyectos mineros objeto de análisis de superposición. Medio Abiótico	397
Figura 5.100 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín-La Virginia con los proyectos mineros objeto de análisis de superposición. Medio Biótico	398
Figura 5.101 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín - La Virginia con los proyectos mineros objeto de análisis de superposición. Medio Socioeconómico y Cultural.....	399
Figura 5.102 Espacialización de impactos acumulativos del Proyecto Medellín-La Virginia con el poliducto Medellín-Yumbo (tramo Medellín-Cartago) objeto de análisis de superposición. Medio Abiótico.....	401
Figura 5.103 Espacialización de impactos acumulativos del Proyecto Medellín-La Virginia con el poliducto Medellín-Yumbo (tramo Medellín-Cartago) objeto de análisis de superposición. Medio Biótico	402
Figura 5.104 Espacialización de impactos acumulativos del Proyecto Medellín-La Virginia con el poliducto Medellín-Yumbo (tramo Medellín-Cartago) objeto de análisis de superposición. Medio Socioeconómico y Cultural	403
Figura 5.105 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín-La Virginia con las líneas de alta tensión objeto de análisis de superposición. Medio Abiótico.....	404

Figura 5.106 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín-La Virginia con las líneas de alta tensión objeto de análisis de superposición. Medio Biótico	405
Figura 5.107 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín-La Virginia con las líneas de alta tensión objeto de análisis de superposición. Medio Socioeconómico y Cultural.....	406
Figura 5.108 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín-La Virginia con los proyectos viales objeto de análisis de superposición. Medio Abiótico	408
Figura 5.109 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín-La Virginia con los proyectos viales objeto de análisis de superposición. Medio Biótico	409
Figura 5.110 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín-La Virginia con los proyectos viales objeto de análisis de superposición. Medio Socioeconómico y Cultural.....	410
Figura 5.111 Perfil línea de transmisión Ancón Sur La Esmeralda en el punto de cruce con el Proyecto Medellín-La Virginia	429

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo ANX- C5. ANX 5.1 Matriz Sin Proyecto
Anexo ANX- C5. ANX 5.2 Matriz Con Proyecto

5 EVALUACIÓN AMBIENTAL

Con la Evaluación Ambiental se pretende identificar y cuantificar la alteración del medioambiente ante la posible construcción y operación del Proyecto de infraestructura denominado Refuerzo Suroccidental 500 kV Medellín – La Virginia; de manera que se planteen actividades y medidas de manejo tendientes a la potencialización de las alteraciones beneficiosas y la atenuación de las adversas.

Para tal fin se identificaron los impactos ambientales que actualmente, en el escenario Sin Proyecto, se están dando en el área de influencia directa del Proyecto. En este escenario se describe el punto de referencia o estado actual sobre el cual se caracterizan todas las actividades que tienen relevancia para el análisis de las condiciones actuales físicas, bióticas, socioeconómicas y culturales del AID, considerando la perspectiva del desarrollo regional y local, la dimensión económica, además de los planes gubernamentales, en relación con las estrategias de conservación y manejo de los recursos naturales y los efectos para el entorno físico, los ecosistemas de la zona y las poblaciones asentadas en el área de influencia, producto de las actividades antrópicas y naturales propias de la región. Este análisis tuvo en cuenta los escenarios tendenciales y sus implicaciones del impacto ambiental de continuar este escenario.

Por su parte los impactos ambientales potenciales que puedan llegar a generarse durante el desarrollo del Proyecto Medellín- La Virginia, o escenario Con Proyecto, contempló todas las actividades a desarrollar en las etapas constructivas (pre-construcción y construcción) y operativas (operación y mantenimiento – desmantelamiento y abandono), del **Capítulo 2** del presente estudio, mediante la evaluación cualitativa y cuantitativa de los impactos potenciales causados por la ejecución de las mismas.

El análisis de los impactos se realizó sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico y cultural, a partir de la caracterización ambiental del área de influencia directa (**Capítulo 3**) y la estimación de la demanda, uso y aprovechamiento de recursos naturales (**Capítulo 4**), los cuales pueden llegar a verse afectados por el desarrollo del Proyecto.

La evaluación de impactos es un proceso que permite mejorar el sistema de toma de decisiones, puesto que orienta el desarrollo de etapas posteriores y garantiza el cumplimiento de los objetivos propuestos, la maximización de los beneficios, la disminución de los efectos no deseados, buscando que se produzcan las mínimas implicaciones ambientales posibles en el marco de la normatividad ambiental, social y cultural vigente.

Las acciones enfocadas, por tanto, serán el prevenir, corregir, mitigar y compensar los impactos potenciales del proyecto, definidas dentro del **Capítulo 7** Plan de Manejo Ambiental y el Programa de seguimiento y monitoreo del Proyecto del **Capítulo 8** del EIA.

La metodología utilizada para la evaluación ambiental de impactos es la propuesta Conesa¹, la cual permite realizar un análisis integrado, global e interdisciplinario de los posibles impactos que puedan originarse por la ejecución de las actividades del Proyecto.

Como insumo para la evaluación ambiental y su análisis se incluyó lo expresado por la comunidad en el ejercicio realizado en la socialización del proyecto, mediante la homologación o inclusión de los mismos dentro del análisis y cuantificación.

Adicionalmente, en el presente capítulo se realizó la espacialización de impactos, asociados a ecosistemas, sitios críticos o sectores específicos del proyecto, según lo requerido en los Términos de Referencia LI-TER-1-01, y como insumo para una posterior zonificación de manejo ambiental.

Paralelamente, y como resultado del análisis se abordaron de manera especial los impactos acumulativos y sinérgicos resultado de la metodología de evaluación contemplada.

Por último, se realizó un análisis de los impactos identificados específicamente en áreas con Superposición de Proyectos, evaluando su capacidad de coexistencia e identificando condiciones particulares de manejo que deban ser conciliadas con propietarios de licencias ambientales otorgadas en puntos de traslape en áreas de manejo.

5.1 METODOLOGÍA

5.1.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION AMBIENTAL

La metodología que se implementó, se fundamenta en Conesa², para efectos de establecer la Importancia Ambiental del impacto (IA). Cabe resaltar que se realizaron algunas modificaciones no muy significativas, con el fin de adecuar la metodología a las condiciones particulares del Proyecto.

Para el escenario “*sin proyecto*”, se llevó a cabo la identificación de las actividades de mayor relevancia que actualmente se desarrollan en el área y que ejercen influencia sobre los componentes y elementos ambientales en el área del proyecto. De igual manera, para el escenario “*con proyecto*”, se establecieron las actividades propias a desarrollarse en la ejecución del proyecto, en sus etapas de construcción y de operación (mantenimiento y desmantelamiento), que permiten diferenciar claramente el uso y afectación de los recursos naturales y de las afectaciones o beneficios a las comunidades asentadas en el AID del proyecto.

Igualmente dentro del proceso de identificación y como resultado de los talleres realizados con la comunidad, fueron incluidos los impactos aplicables al proyecto.

Una vez se definieron las actividades se procedió a aplicar la matriz de identificación de impactos, por un grupo interdisciplinario de profesionales.

¹ CONESA, Vicente. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 4 ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2010. 800 p.

² Ibid., p.29

La calificación y valoración de los impactos ambientales en los escenarios “*sin y con proyecto*” se realizó aplicando una escala de valores que según Conesa³ permiten determinar la Importancia Ambiental de los cambios, alteraciones o modificaciones que se podrían generar.

En las descripciones de los impactos se citan las actividades que se interrelacionan con la posible aparición del impacto y la magnitud del mismo, extraído de las matrices evaluadas en cada uno de los atributos, y que acompañan el documento como un anexo (Anexo ANX- C5).

5.1.1.1 ATRIBUTOS UTILIZADOS Y SU ESCALA DE VALORACIÓN

Basados en la Guía Metodológica de Conesa⁴, se describen a continuación cada uno de los atributos considerados para realizar la evaluación de los impactos en los escenarios evaluados y sus escalas de valoración particulares:

➤ Naturaleza

Es una condición cualitativa que determina el sentido del cambio producido por una acción del proyecto sobre el ambiente. Ver Tabla 5.1

Tabla 5.1 Naturaleza del Impacto

RANGOS DE NATURALEZA (CONDICIÓN CUALITATIVA)		
CALIFICACIÓN	GRADO DE SIGNIFICANCIA	SIGNIFICANCIA
POSITIVO	(+)	Cuando el impacto produce un efecto benéfico para el componente.
NEGATIVO	(-)	Cuando el impacto produce un efecto perjudicial para el componente.

Fuente: Conesa⁵

➤ Intensidad (I)

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. Evalúa en una escala de 1 a 12 la gravedad de las consecuencias de la alteración producida en los componentes ambientales o sociales del área. En el caso de los impactos clasificados con carácter positivo, la gravedad del impacto tiene una relación inversamente proporcional a la descrita. Ver Tabla 5.2.

Tabla 5.2 Rangos de Intensidad

RANGOS DE INTENSIDAD (GRADO DE MODIFICACIÓN)		
CALIFICACIÓN	GRADO DE SIGNIFICANCIA	SIGNIFICANCIA
BAJA	1	Efectos ambientales no significativos, es decir, cuando las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad.
MEDIA	2	El efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, pues solo se generan

³ Ibid., p.29

⁴ Ibid., p.29

⁵ Ibid., p.31

RANGOS DE INTENSIDAD (GRADO DE MODIFICACIÓN)		
CALIFICACIÓN	GRADO DE SIGNIFICANCIA	SIGNIFICANCIA
		afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado.
ALTA	4	El efecto altera o genera un deterioro o alteración del ecosistema y/o la comunidad.
MUY ALTA	8	El impacto afecta de manera significativa o grave los ecosistemas o el entorno sociocultural.
TOTAL	12	El impacto genera una destrucción total en el ecosistema y/o en el entorno sociocultural.

Fuente: Conesa⁶.

➤ Extensión (EX)

Corresponde al área de influencia donde se manifiestan los efectos del impacto, es decir, al área, zona o sector donde tienen manifestación las consecuencias de la actividad. Se mide en una escala de 1 a 8, donde 1 es la menor extensión y 8 la mayor. Ver Tabla 5.3.

Tabla 5.3 Rangos de Extensión

RANGOS DE EXTENSIÓN		
CALIFICACIÓN	GRADO DE SIGNIFICANCIA	SIGNIFICANCIA
PUNTUAL	1	El impacto tiene un efecto muy localizado.
PARCIAL	2	El impacto se manifiesta dentro del área de influencia directa del proyecto, pero sin ser extensa o generalizada.
EXTENSO	4	El efecto del impacto se manifiesta dentro del área de influencia directa del proyecto de manera extendida, pero sin trascender ésta.
TOTAL	8	El efecto tiene una influencia generalizada en toda el área del entorno del proyecto superando el área de influencia directa.
CRÍTICO	+4	Si el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en el que se manifiesta.

Fuente: Conesa, 2010⁷.

➤ Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t₀) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado. Así cuando el tiempo transcurrido sea nulo y/o inferior a un año, el momento se considera inmediato. Y si es un periodo de tiempo mayor a 10 años, el momento será de largo plazo. Tabla 5.4.

⁶ Ibid.,p.31

⁷ Ibid.,p.32

Tabla 5.4 Rangos de Momento

RANGOS DE MOMENTO (PLAZO DE MANIFESTACIÓN)		
CALIFICACIÓN	GRADO DE SIGNIFICANCIA	SIGNIFICANCIA
LARGO PLAZO	1	Si el efecto tarda en manifestarse más de diez años.
MEDIANO PLAZO	2	Si el periodo de tiempo va de 1 a 10 años.
CORTO PLAZO	3	Si el periodo es inferior a un año.
INMEDIATO	4	Cuando el tiempo transcurrido es nulo.
CRÍTICO	+4	Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, se le atribuye un valor de cuatro unidades por encima de las especificadas.

Fuente: Conesa⁸.

➤ **Persistencia (PE)**

Corresponde al tiempo de permanencia del efecto o alteración producida por el impacto. Se mide en una escala de 1 a 4, donde uno (1) es fugaz y cuatro (4) permanente. Ver Tabla 5.5.

Tabla 5.5 Rangos de Persistencia

RANGOS DE PERSISTENCIA (PERMANENCIA DEL EFECTO)		
CALIFICACIÓN	GRADO DE SIGNIFICANCIA	SIGNIFICANCIA
FUGAZ O MOMENTÁNEO	1	Duración entre uno (1) y doce (12) meses.
TEMPORAL	2	Duración entre uno (1) y diez (10) años.
PERSISTENTE	3	Duración entre diez (10) y quince (15) años.
PERMANENTE	4	Mayor que quince (15) años

Fuente: Conesa⁹

➤ **Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. En el caso de los impactos clasificados con carácter positivo, la "reversibilidad" del impacto, se refiere a que se reduzca o caduque el efecto, tras el paso del tiempo. Ver Tabla 5.6.

⁸ Ibid.,p.32

⁹ Ibid.,p.33

Tabla 5.6 Rangos de Reversibilidad

RANGOS DE REVERSIBILIDAD		
CALIFICACIÓN	GRADO DE SIGNIFICANCIA	SIGNIFICANCIA
CORTO PLAZO	1	Duración entre uno (1) y doce (12) meses.
MEDIO PLAZO	2	Duración entre uno (1) y quince (15) años.
LARGO PLAZO	3	Duración mayor a quince (15) años.
IRREVERSIBLE	4	Las consecuencias permanecen

Fuente: Conesa¹⁰.

➤ **Sinergia (SI)**

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, su efecto es superior al que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente y no simultánea. Ver Tabla 5.7.

Tabla 5.7 Rangos de Sinergia

RANGOS DE SINERGIA		
CALIFICACIÓN	GRADO DE SIGNIFICANCIA	SIGNIFICANCIA
SIN SINERGISMO	1	Cuando una acción actúa sobre el mismo factor, el atributo
SINÉRGICO	2	Presenta un sinergismo moderado
MUY SINÉRGICO	4	Altamente sinérgico

Fuente: Conesa¹¹

➤ **Acumulación (AC)**

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Ver Tabla 5.8.

Tabla 5.8 Rangos de Acumulación

RANGOS DE ACUMULACIÓN		
CALIFICACIÓN	GRADO DE SIGNIFICANCIA	SIGNIFICANCIA
SIMPLE	1	Cuando la acción no produce efectos acumulativos.
ACUMULATIVO	4	Cuando la acción produce efectos acumulativos.

Fuente: Conesa¹²

¹⁰ Ibid.,p.34

¹¹ Ibid.,p.37

➤ **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Ver Tabla 5.9.

Tabla 5.9 Rangos de Efecto

RANGOS DE EFECTO (RELACIÓN CAUSA-EFECTO)		
CALIFICACIÓN	GRADO DE SIGNIFICANCIA	SIGNIFICANCIA
INDIRECTO (Secundario)	1	En el caso que su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como un acción de segundo orden.
DIRECTO	4	El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

Fuente: Conesa¹³.

➤ **Periodicidad (PR)**

Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto. Ver Tabla 5.10.

Tabla 5.10 Rangos de Periodicidad

RANGOS DE PERIODICIDAD		
CALIFICACIÓN	GRADO DE SIGNIFICANCIA	SIGNIFICANCIA
IRREGULAR O PERIÓDICO DISCONTINUO	1	Las manifestaciones se presentan de forma impredecible en el tiempo.
PERIÓDICO	2	La manifestación del efecto se presenta de manera cíclica o recurrente.
CONTINUO	4	Las manifestaciones se mantienen constantes en el tiempo.

Fuente: Conesa¹⁴.

➤ **Recuperabilidad (MC)**

Lapso de tiempo que requiere el ecosistema frente a las alteraciones producidas por un impacto para retornar a sus condiciones originales, con el uso de tecnología. Se mide en una escala de 1 a 8, donde 1 es la mayor capacidad de recuperación y 8 es la no posibilidad de recuperación. (Ver Tabla 5.11)

¹² Ibid.,p.37

¹³ Ibid.,p.36

¹⁴ Ibid.,p.39

Tabla 5.11 Rangos de Recuperabilidad

RANGOS DE RECUPERABILIDAD DEL IMPACTO (RECONSTRUCCIÓN POR MEDIOS HUMANOS)		
CALIFICACIÓN	GRADO DE SIGNIFICANCIA	SIGNIFICANCIA
RECUPERACIÓN DE MANERA INMEDIATA	1	Inmediato.
RECUPERABLE EN CORTO PLAZO	2	Duración entre uno (1) y doce (12) meses.
RECUPERABLE EN MEDIO PLAZO	3	Duración entre uno (1) y diez (10) años.
RECUPERABLE EN LARGO PLAZO O MITIGABLE	4	Las consecuencias permanecen por más de diez (10) años.
IRRECUPERABLE	8	Alteración imposible de reparar tanto por la acción natural, como por la humana.

Fuente: Conesa¹⁵.

5.1.1.2 IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO (IA)

Como conclusión del estudio de los anteriores atributos, y con el objeto de determinar la Importancia Ambiental del Impacto (IA), se realiza la sumatoria de las calificaciones otorgadas, en los parámetros de Intensidad (I), Extensión (EX), Momento (MO), Persistencia (PE), Reversibilidad (RV), Sinergia (SI), Acumulación (AC), Efecto (EF), Periodicidad (PR) y Recuperabilidad (MC), el resultado se ubica dentro de la columna de la Matriz de Importancia de los Impactos Ambientales, a fin de establecer la jerarquización del impacto.

El resultado de la Importancia Ambiental de Impacto (IAI) está dado por la siguiente ecuación:

$$IA = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Dónde:

I = Importancia del impacto

EX = extensión (Área de influencia)

MO = Momento (Plazo de manifestación)

PE = Persistencia (Permanencia del efecto)

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia (Regularidad de la manifestación)

AC = Acumulación (Incremento progresivo)

EF = Efecto (Relación causa-efecto)

PR = Periodicidad (Regularidad de la manifestación)

¹⁵ Ibid., p.35

MC=Recuperabilidad (Recursos por medios humanos)

5.1.1.3 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

El resultado de cada impacto se ubica según los rangos establecidos para cada atributo, posteriormente, se identifica la escala de consecuencias correspondiente al rango seleccionado, el nivel de importancia del impacto toma valores entre 13 y 88. Estos rangos se presentan en la Tabla 5.12.

Tabla 5.12 Nivel de Importancia Ambiental de los impactos

IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	NIVEL DE IMPORTANCIA IMPACTOS NEGATIVOS	NIVEL DE IMPORTANCIA IMPACTOS POSITIVOS
13 A 38	Compatible	Favorable
39 A 51	Moderado	Favorable alto
52 A 64	Severo	Beneficioso
65 A 88	Crítico	Beneficioso alto

Fuente: Conesa¹⁶

5.1.2 ZONIFICACIÓN DE IMPACTOS

La zonificación de impactos hace referencia al proceso de georreferenciación de los impactos identificados y valorados, asociados a ecosistemas, sitios críticos o sectores específicos en el escenario Con Proyecto.

A partir de los resultados del análisis matricial se espacializaron los impactos en sus interacciones más negativas; identificando la actividad que lo genera y el área en donde se espera que ocurra el impacto. El proceso metodológico realizado para la Zonificación de Impactos se presenta en la Figura 5.1.



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.1 Proceso de Zonificación de Impactos

A continuación se describen los elementos que conformaron el esquema metodológico de la Zonificación de Impactos.

Actividades: Las actividades que se incluyeron en el proceso de Zonificación de Impactos, son las propuestas para la ejecución de las fases constructiva y operativa del Proyecto y fueron las determinadas por el área técnica de diseño.

¹⁶ Ibid.,p.95

Importancia Ambiental y Jerarquización: son insumos provenientes de la evaluación ambiental tal como se describen en los numerales 5.1.1.2 de Importancia Ambiental y 5.1.1.3 de Jerarquización de impactos.

Para cumplir con el objetivo de la Zonificación de Impactos, se seleccionaron las interacciones en donde ocurrirían los impactos de naturaleza más negativa en los rangos de Compatible, Moderado, Severo y Crítico (Ver Tabla 5.13) de cada una de las actividades.

Tabla 5.13 Nivel de Importancia Ambiental y Jerarquización de los impactos negativos

IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	NIVEL DE IMPORTANCIA IMPACTOS NEGATIVOS	JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS (Categoría de zonificación)
-13 A -38	Compatible	1
-39 A -51	Moderado	2
-52 A -64	Severo	3
-65 A -88	Crítico	4

Fuente: Consorcio MARTE – HMV., 2017. Adaptado de Conesa, 2010¹⁷

Categoría de zonificación de impacto: Los impactos se categorizaron en el rango de 1 a 4 para cada uno de los niveles de importancia como se ve en la Tabla 5.13.

Área de espacialización de la manifestación del impacto: Cada una de las interacciones (Impacto – Actividad) más negativas fueron espacializadas en el área en donde se prevé ocurrirá; para lo que en la Tabla 5.14, se presenta la descripción de las áreas en donde se estiman sus respectivas apariciones y/o manifestaciones de manera directa.

Tabla 5.14 Áreas predefinidas para zonificación de impactos

Área	Descripción
Municipios	Unidades territoriales enmarcadas en límites jurisdiccionales. Pueden diferenciar criterios como NBI, Conflictos sociales, Desarrollo turístico, expectativas, entre otros
Patios de Acopio	Áreas asociadas a generación de ruido, polvo, movimiento de vehículos, etc. Adaptadas y empleadas con una temporalidad no permanente.
Patios de Tendido	Áreas asociadas a rocería temporal, uso de maquinaria pesada en corta duración, empleada como una demanda de bien o servicio mediante arriendo de áreas, que puede generar expectativas de la comunidad
Predios < 3 ha	Referente para afectación por propiedad y servidumbres. Dimensión Espacial y Economía
Predios 3 - 10 ha	Referente para afectación por propiedad y servidumbres. Dimensión Espacial y Economía
Servidumbre (32 m)	Áreas asociadas a actividades de restricción de uso, tala de árboles, mantenimiento e ingreso de personal de corte y poda de vegetación, desmonte. Para líneas de 230 kV
Servidumbre (60 m)	Áreas asociadas a actividades de restricción de uso, tala de

¹⁷ Ibid., p.95

Área	Descripción
	árboles, mantenimiento e ingreso de personal de corte y poda de vegetación, desmonte. Para líneas de 500 kV de doble circuito.
Torres (40 X 40)	Áreas asociadas a actividades de excavación, concretos, movimiento de equipos, personal y materiales, generación de expectativas
Veredas	Limites veredales
Caminos para acceso mular (2,5 m)	Áreas asociadas a actividades de adecuación para acceso mular, rocería temporal de ancho menor, disposición de materiales talados
Vías de acceso pavimentadas (+10 m)	Las vías pavimentadas tendrán un buffer de 5 metros a cada lado de la berma, y se identificarán impactos sobre aquellas que sean de orden secundario (Clasificación IGAC). Las vías de nivel primario no tendrán esta espacialización del impacto, al ser concebidas para el uso que se propone en la construcción y operación del proyecto.
Vías de acceso sin pavimentar (+40 m)	Se adoptarán como áreas de vías de acceso sin pavimentar más una buffer de 20 metros a cada lado, con el propósito de prever la posible afectación por el paso de vehículos que generen emisión de ruido y material particulado, adicionalmente se identificó infraestructura comunitaria como es el caso de escuelas, guarderías, hospitales, centros médicos, etc., alrededor de dichas áreas
Viviendas dentro de Servidumbre	Potencial afectación de reasentamiento
Bosque fragmentado, Bosque ripario, Vegetación secundaria o en transición	Ecosistemas sensibles a actividades que pueden alterar su condición actual de manteniendo, preservación y conservación de flora y fauna.
Nacederos y rondas hídricas	Zonas de exclusión para algunas actividades del proyecto
Red hídrica	Se refiere a ecosistemas acuáticos que pueden verse alterados por actividades de movilización y transporte (derrames, material particulado, entre otros), o tendido y tensionado de cables.

Fuente: Consorcio MARTE- HMV, 2017

5.1.3 VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS

La metodología con que se realizó la valoración económica de impactos se describió detalladamente en el Capítulo 1 de Generalidades del EIA.

5.2 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El ***impacto ambiental*** es el cambio o alteración al medio o a alguno de sus componentes, atribuible a una actividad humana. Conesa¹⁸, refiere que hay un *impacto ambiental* cuando una acción consecuencia de un proyecto o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio.

Al respecto, es importante destacar que las características principales de su definición incluyen en primera medida que el cambio no es exclusivamente adverso, que se debe referenciar a una línea o condición base y que la acción generadora del cambio se puede referir a un proyecto de ingeniería, como es el caso que nos ocupa, a un plan, a un programa o cualquier disposición con implicaciones ambientales.

A continuación, en la Tabla 5.15, se describen cada uno de los impactos ambientales identificados en el área de influencia del Proyecto, detallando el escenario en que se pueden dar.

¹⁸ CONESA FERNANDEZ, Vicente. Tipología y terminología ambiental EN: Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 4ª Edición. Madrid. Ediciones Mundi-Prensa. 2010. p. 73.

Tabla 5.15 Descripción de impactos ambientales identificados en el AID del Proyecto

MEDIO	IMPACTO	DEFINICIÓN	ETAPA DONDE OCURRE		
			SP	CP ⁽¹⁾	CP ⁽²⁾
ABIÓTICO	Cambio en las geoformas del terreno	El cambio en la forma del terreno, se define como el grado de disposición, fragilidad o propensión de un terreno a modificarse y/o moldearse en su fisiografía. Se evalúa a partir de las características físicas intrínsecas y ambientales que posee. Los cambios en la forma del terreno (relieve), son realizados por agentes exógenos (clima, acción del hombre) y, endógenos (tipo de litología, complejidad tectónica, entre otros). En el escenario Sin Proyecto algunas actividades económicas de la región como la minería, los asentamientos humanos, la construcción de vías de comunicación entre otros, tienen dentro de sus implicaciones alteraciones puntuales o locales de las geoformas naturales, derivadas de las explanaciones, cortes y llenos.	X		
	Generación y/o activación de procesos denudativos	Este impacto consiste en la susceptibilidad de un territorio a degradarse y a perder su condición de equilibrio por efecto de la interacción entre las características texturales y estructurales de los materiales que lo conforman (unidades litológicas y formaciones superficiales), las discontinuidades estructurales, la configuración geomorfológica, la exposición a los agentes climáticos y la intervención antrópica; el resultado, es la pérdida de capacidad portante, el movimiento de la masa de suelo y/o el desarrollo de erosión. Este impacto se desarrolla especialmente en zonas montañosas, las cuales son más susceptibles a sufrir problemas de deslizamientos cuando se reúnen cuatro de los elementos más importantes para su ocurrencia: topografía, sismicidad, meteorización y lluvias intensas, además del desarrollo de actividades antrópicas. En el escenario Sin Proyecto se realizan en la zona algunas actividades que favorecen los procesos denudativos (erosión y fenómenos de remoción en masa) y que se manifiestan en el desarrollo de problemas de estabilidad a diferentes escalas (desde puntuales hasta la desestabilización de las laderas), como las actividades mineras, los aprovechamientos forestales, la agricultura, la ganadería, etc. Actividades como la recuperación, protección y conservación de ecosistemas generan un efecto contrario en las condiciones de estabilidad, fortaleciéndolas. La construcción del proyecto puede favorecer la generación o reactivación de los procesos denudativos si no se realizan cortes, excavaciones y llenos con las técnicas adecuadas y si se dejan expuestas las superficies a la intemperie por más tiempo del necesario	X	X	X
	Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	Este impacto hace referencia a las actividades que generan o pueden generar cambios en las características físicas y químicas del suelo, como la retención de humedad, condiciones de aireación, drenaje, pH, entre otros; y las biológicas, como la biodiversidad de los microorganismos. En el escenario Sin Proyecto, las actividades como la ganadería, agricultura tradicional e industrial, minería, agroforestería, entre otros, pueden perturbar las propiedades de los suelos, especialmente cuando estas actividades no coinciden con las óptimas para los mismos. En el escenario Con Proyecto, en la etapa de construcción, actividades como la adecuación del terreno para acopio de materiales, el retiro de la cobertura vegetal y horizontes de suelo, los cortes y excavaciones, llenos y compactación, etc., generarán cambios en las características físicas, químicas y biológicas del suelo	X	X	
	Modificación en el uso actual del suelo	Las modificaciones en el uso actual del suelo, hace énfasis al cambio de ocupación de los mismos, lo que genera impactos especialmente cuando la nueva ocupación no coincide con el uso óptimo de los suelos. En el escenario Sin Proyecto, los cambios en la utilización del suelo obedecen a dinámicas regionales o locales, de tipo socioeconómico, político o técnico. Para el escenario Con Proyecto, la construcción del mismo genera restricción para unas zonas y en otras modificaciones en su uso, como por ejemplo en los sitios de torre.	X	X	X
	Cambio en la calidad paisajística	En el escenario Sin Proyecto, las actividades económicas de la zona en general, implican un cambio paulatino del paisaje natural. Por ejemplo, la construcción de infraestructura física como vías, líneas de transmisión, zonas industriales, minería artesanal o tecnificada, la presencia de asentamientos humanos, etc. modifican el paisaje y las geoformas locales y por lo tanto la calidad paisajística se refleja en la manera en que el paisaje natural y antrópico se integran y en la percepción general del mismo. De manera general, la construcción del Proyecto deteriora la calidad paisajística mientras se desarrollan las actividades propias de esta etapa.	X	X	X

MEDIO	IMPACTO	DEFINICIÓN	ETAPA DONDE OCURRE		
			SP	CP ⁽¹⁾	CP ⁽²⁾
		En la etapa de operación, la calidad del paisaje adquiere una connotación permanente en el tiempo, positiva o negativa, de acuerdo con la manera en que se integran las estructuras del Proyecto al medio natural.			
	Variación del nivel freático	Este impacto se define como el cambio en el nivel piezométrico de los acuíferos que se encuentran en el área de construcción del proyecto como consecuencia aprovechamiento para algunas de las actividades realizadas. En la zona de estudio, la utilización de agua subterránea a nivel doméstico e industrial es muy puntual en los dos corredores de alternativa; el uso del recurso va en aumento por su calidad y facilidad de explotación en los lugares donde el agua subterránea está disponible. Se estima que durante la construcción del Proyecto, las excavaciones y obras de protección se ejecutarán en lapsos de tiempo muy cortos (2 a 5 días) y una vez finalizadas se espera que el nivel freático retorne a sus condiciones iniciales. Para la etapa de construcción este impacto es puntual, por lo que denominó “variación puntual del nivel freático” .	X	X	
	Cambio en las características físico químicas del recurso hídrico (en SIN Proyecto) / Cambio en las características físicas del recurso hídrico (en CON Proyecto)	Cambio en la calidad del agua superficial ocasionada por la incorporación de elementos o sustancias contaminantes, como aguas residuales, productos químicos, residuos industriales y/o domésticos, que conllevan de forma parcial o total al deterioro del recurso. El cambio en las características físicoquímicas del recurso hídrico se genera por las actividades propias del área de influencia del Proyecto, donde resaltan la minería, la ganadería, la agricultura, la presencia de asentamientos humanos, etc. con la incorporación de todo tipo de contaminantes a las fuentes de agua. Para la condición con Proyecto, por el tipo de actividades a desarrollar se espera que la afectación al recurso hídrico sea más de tipo física que química, puesto que esta última se daría en caso de un derrame accidental de alguna sustancia química como un combustible, aceite o pintura. Además, la preparación de concretos, para la cimentación de fundaciones tipo pila, zapatas, construcción de trinchos, gaviones, cunetas, etc. no implica la generación de residuos líquidos, ya que toda el agua utilizada se integra a la mezcla de concreto. Por lo anterior, para la fase de construcción y operación este impacto se catalogará “cambio en las características físicas del recurso hídrico” .	X	X	X
	Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico (en SIN Proyecto) / Alteración a la regulación hídrica (en CON Proyecto)	Modificación en la oferta del recurso hídrico superficial ocasionado por el aumento o disminución de la cantidad de agua disponible en los cuerpos de agua superficiales. En la condición Sin Proyecto actividades como la minería, la agricultura y los asentamientos humanos, entre otros tienen una gran incidencia en la disminución de la disponibilidad no solamente por la disminución de la oferta hídrica sino por la contaminación de las fuentes de agua. Para la fase de construcción del Proyecto, se prevé que el recurso hídrico superficial no se alterará en cuanto a la disponibilidad, teniendo en cuenta que no captará agua para las actividades constructivas sino que se recurrirá a la compra de agua industrial y por lo tanto no se requerirá solicitar concesiones de agua ante las corporaciones ambientales. Por esta razón para la condición Con Proyecto este impacto fue denominado “alteración en la regulación hídrica” .	X	X	
	Cambio en la calidad del aire	Este impacto se define como la alteración de la calidad del aire por el aporte de material particulado, y/o gases como el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SO2). En la condición Sin Proyecto este impacto se genera por la infraestructura vial y transporte, la minería, las actividades ganaderas y agrícolas, etc. Durante la construcción del Proyecto, las actividades de descapote y remoción de cobertura vegetal y excavaciones, el transporte de materiales y equipos, son actividades que inciden en la generación de este impacto.	X	X	X
	Presencia de radio-interferencia y campos electromagnéticos	Este impacto consiste en las perturbaciones ocasionadas por el efecto corona durante la operación del proyecto. Algunas de las manifestaciones de este efecto incluye: vibración mecánica, calor alrededor de los conductores o calentamiento de la superficie, ruido audible, radio y TV interferencia, o en general interferencias electromagnéticas, etc. En la etapa sin proyecto, este impacto se deriva de la operación de otras líneas de transmisión existentes en las áreas de influencia directa de las alternativas	X	X	X
	Modificación en los niveles de presión sonora	Este impacto consiste en la alteración de la calidad del aire por la generación de sonidos o ruido que pueden causar molestias, reducción o pérdida total de audición en las personas como consecuencia, en la condición de línea base especialmente por las el transporte vehicular, durante la construcción del Proyecto por las actividades de excavación, transporte, entre otras, por la operación del Proyecto por el ruido que se puede generar por la conducción de energía, y por las actividades de desmantelamiento por la demolición de obras civiles, transporte, etc.	X	X	X
	Cambio en las coberturas vegetales naturales	Para el escenario Sin Proyecto este impacto se refiere a la afectación de coberturas vegetales naturales (bosque o vegetación	X		

MEDIO	IMPACTO	DEFINICIÓN	ETAPA DONDE OCURRE		
			SP	CP ⁽¹⁾	CP ⁽²⁾
		secundaria) por actividades como agricultura, ganadería y desarrollo de infraestructura. Estas actividades implican la intervención de la vegetación lo cual genera un cambio en el área que ocupan las coberturas boscosas o en transición y a su vez lleva a una pérdida en la estructura y composición de flora, reduciendo los hábitats para la fauna y otros servicios ambientales como la protección del suelo y la regulación hídrica.			
	Cambio en las coberturas vegetales	Para la etapa de construcción del Proyecto, se requiere la intervención de coberturas vegetales presentes en algunas de las áreas definidas para sitios de torre, servidumbre, patios de acopio y plazas de tendido; dicha intervención cambia las coberturas vegetales junto a los servicios ambientales derivados de ellas tanto las naturales como las de origen antrópico.		X	X
	Cambio en la composición florística	Con la intervención que actualmente se viene dando en la zona del Proyecto sobre las coberturas boscosas y en transición con actividades de agricultura industrial y ganadería, se están afectando individuos de especies de flora sensibles y otras clasificadas en peligro de extinción por la pérdida continua de individuos a nivel nacional e internacional. Esto conlleva a una disminución de la población de individuos de estas especies y reduce la diversidad.	X		
	Afectación a la flora	Para el escenario Con Proyecto, este impacto se relaciona con la intervención que se tendrá sobre las principales coberturas como son el bosque ripario y la vegetación secundaria con la consecuente afectación de especies de flora de importancias ecológica para la continuidad del sistema.		X	X
	Modificación de la conectividad de las coberturas vegetales naturales	Las actividades que hoy en día se realizan en el área de estudio, principalmente el desarrollo de infraestructura vial y la expansión de la frontera agropecuaria, modifican la conectividad de las coberturas vegetales naturales puesto que implican la intervención de coberturas boscosas o en transición, esto genera fragmentos de bosque llevando a la interrupción del sistema y el flujo de fauna, además afecta su funcionamiento como dispersores de semillas de diferentes especies de flora. Esta situación a largo plazo desencadena en una disminución de la variabilidad genética de las especies de flora y fauna de cada parche haciéndolos más propensos a su reducción y aislamiento.	X		
	Fragmentación de las coberturas vegetales naturales	Este impacto se refiere al efecto que tienen algunas actividades del Proyecto como la intervención de la vegetación en algunos sitios de la servidumbre conllevando a la pérdida de la continuidad de algunos parches de coberturas vegetales naturales existentes junto a sus patrones espaciales, dando como resultado la reducción de los tamaños de los parches, el aislamiento entre ellos y la consecuente pérdida de calidad de hábitat, conectividad y funcionalidad ecológica.		X	X
	Cambio en el uso de áreas de importancia para la protección y conservación	Este impacto se refiere al cambio que se viene dando en el uso de los suelos de las áreas que se encuentran destinadas para protección y conservación bajo diferentes figuras jurídicas, cambio para dar paso a usos productivos mediante actividades como la ganadería y agricultura industrial principalmente. Estas actividades a medida que se van extendiendo generan un cambio en el uso del suelo puesto que conllevan a la reducción de su vocación de protección y conservación, afectando los servicios ambientales que estas áreas brindan.	X		
	Intervención en áreas de importancia ambiental	Este impacto consiste en la intervención que el Proyecto tendrá en algunas áreas de importancia ambiental (suelos de protección), principalmente por la remoción de vegetación en algunos sitios de la servidumbre para evitar el acercamiento de esta con los conductores. Este impacto se ha minimizado al máximo en este Proyecto, puesto que se seleccionó el mejor alineamiento posible teniendo en cuenta la menor afectación de estas áreas de importancia ambiental.		X	X
	Alteración a la fauna silvestre	Las actividades antrópicas que se desarrollan en el área de estudio, principalmente la ganadería y el desarrollo de infraestructura vial, vienen generando cambios tanto en la extensión de las coberturas, como en su composición y pérdida de conectividad de los fragmentos boscosos y remanentes de vegetación secundaria, lo anterior puede desencadenar un aislamiento de las poblaciones tanto de especies sensibles de fauna silvestre como de especies generalistas, llevando a una pérdida de diversidad genética y afectar diferentes interacciones animal-planta (polinización, dispersión de semillas, p, simbiosis, etc.).	X		
	Afectación a fauna silvestre	Este impacto se relaciona con la perturbación que las actividades del Proyecto pueden generar sobre la fauna silvestre, principalmente en fase de construcción al intervenir algunas coberturas boscosas o de vegetación secundaria en algunos sitios de la servidumbre que sirven de sitios de congregación para la fauna; dicha perturbación puede influir en la ecología de las poblaciones causando desplazamiento de estas a otros lugares con condiciones similares.		X	X
	Modificación de hábitats para la fauna silvestre	Este impacto que se presenta tanto en escenario Sin Proyecto como Con Proyecto, se refiere a la intervención de coberturas boscosas y de vegetación secundaria por actividades como la ganadería y despeje de vegetación de algunos sitios de la servidumbre, en zonas boscosas que se han constituido como hábitats para diversas especies de fauna silvestre; cualquier modificación en las características	X	X	X

MEDIO	IMPACTO	DEFINICIÓN	ETAPA DONDE OCURRE		
			SP	CP ⁽¹⁾	CP ⁽²⁾
		funcionales de estos hábitats puede llevar a la afectación directa de las especies.			
	Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias	Este impacto se refiere a la perturbación que se genera sobre los corredores de vuelo de aves migratorias, es importante destacar que las rutas de migración dependen de la especie, grupos familiares, temporada, disponibilidad de alimentos y de sitios de percha, entre otros factores. Por otro lado las especies de aves migratorias acuáticas dependen de la disponibilidad y densidad de presas especialmente, ya que la mayor inversión energética se basa en la alimentación. La actividad que puede generar mayor interacción con este impacto es la presencia de líneas elevadas de transmisión de energía, lo cual puede tener una afectación en el vuelo de las aves que se desplazan en la zona, tanto en escenario Sin Proyecto puesto que existen líneas eléctricas en funcionamiento, como en escenario Con Proyecto	X	X	X
	Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Este impacto está relacionado con el desarrollo actual de actividades como la explotación minera, asentamientos humanos y actividades agropecuarias las cuales aportan contaminantes orgánicos, nutrientes, plaguicidas, agroquímicos y demás residuos industriales y domésticos afectando la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas. Este impacto se ve reflejado en el aumento de la concentración de nutrientes, en la reducción de la disponibilidad de oxígeno, en la alteración de las características geomorfológicas de los sustratos, en la muerte de organismos acuáticos menores, y en el cambio en la disponibilidad de alimento para la ictiofauna, lo cual ocasiona la alteración sobre la estructura y composición de la biota acuática.	X		
SOCIOECONÓMICO	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias	El uso de vías secundarias, terciarias y privadas producto del transporte y movilidad, contribuyen al deterioro temporal de las mismas, ocasionando cambios en su estructura, modificaciones, limitaciones en el uso y conectividad en las unidades territoriales. El cambio en la infraestructura vial no solo genera alteración en la movilidad de las comunidades que experimenta una limitación en ella, sino también en su cotidianidad y economía. En este sentido, y teniendo en cuenta la dinámica contextual de las actividades de la zona, la agricultura tradicional, la agricultura industrial, la explotación minera la infraestructura vial y transporte terrestre, almacenamiento o transporte de hidrocarburos y turismo y recreación, generan una afectación en el estado de las vías, cada una a niveles diferentes, dado que son actividades que incrementan el uso de la infraestructura vial en las diferentes unidades territoriales, lo que aumenta el tráfico vehicular y de maquinaria.	X		
	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias utilizadas por el Proyecto	El uso de vías secundarias y terciarias producto del transporte y movilidad, contribuyen al deterioro temporal de las mismas, ocasionando cambios en su estructura, modificaciones y limitaciones en el uso y conectividad en las unidades territoriales por las que transcurre el Proyecto; afectando también su cotidianidad y economía. El incremento del tránsito de vehículos y animales de carga, durante todas las etapas del proyecto, principalmente en las vías terciarias sin afirmado durante la etapa de construcción, puede generar deterioro en las mismas así como alteraciones en el desarrollo normal de las actividades cotidianas de los habitantes de la región. No obstante, no se contempla congestión en los sectores intervenidos y tampoco cierres que impliquen el aislamiento de los mismos. Las actividades que generan el impacto son movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos, adecuación de vías y caminos de acceso a torre, adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales en etapa de construcción, y desmonte y desmantelamiento de la línea, transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre en etapa de desmantelamiento y abandono.		X	X
	Alteración de actividades turísticas y recreativas	La alteración de las actividades turísticas y recreativas hace referencia a las posibles restricciones en la práctica de deporte aéreo, concretamente parapente, ala delta y paramotor, a partir de la instalación de redes eléctricas ya sea de distribución, transmisión o infraestructura aérea, constituyéndose en restricciones y obstáculos en particular para las zonas de despegue, con un nivel de riesgo menor en sobrevuelo, aterrizaje y maniobra de estos deportes, lo que a su vez repercute en el desarrollo turístico de la región, máxime si se tiene en cuenta que existen municipios que se están posicionando como destino turístico en el vuelo en parapente como Belalcázar, La Merced y Filadelfia, dentro del AID específicamente en el sitio conocido como El Alto del Tambor, en la vereda El Tambor del municipio La Merced. No obstante lo anterior, se observa que el Proyecto no involucra ninguna de las zonas de parapente de El Tambor, cuyos sitios de despegue se encuentran a dos kilómetros de distancia aproximadamente y los sitios de aterrizaje a más de medio kilómetro aproximadamente del corredor.	X	X	X
	Generación temporal de empleo	Es la oportunidad laboral que se brinda a la población en el desarrollo de proyectos de infraestructura e industria, entre otros, que se ejecutan en un territorio. La temporalidad se enmarca en la duración de la obra o actividad y está sujeta a la disponibilidad local de mano de obra formada y no formada. En el escenario sin proyecto, las actividades identificadas en la zona aportan en menor o mayor proporción a la generación de empleo en la región. En el escenario con proyecto el inicio de la construcción de la línea de transmisión	X	X	X

MEDIO	IMPACTO	DEFINICIÓN	ETAPA DONDE OCURRE		
			SP	CP ⁽¹⁾	CP ⁽²⁾
		demandará mano de obra local, permitiendo ingresos económicos temporales a la población contratada. Estos ingresos si bien son limitados dadas las características de un proyecto lineal, cuya intervención en obras suele darse sobre el territorio de manera rápida, inciden en el mejoramiento del poder adquisitivo dinamizando la economía local con la demanda de bienes y servicios.			
	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)	La economía se puede acelerar o desacelerar según el grado de inversión o gasto que se genere en un territorio. En esa medida la dinamización de la economía local contribuye a la posibilidad de mejorar el poder adquisitivo en una región y por ende en el conglomerado que participa de la oferta o demanda de bienes y servicios. Esta dinamización hace referencia a modificaciones mínimas en el mercado local de bienes y servicios, donde la tendencia en el cambio de la oferta / demanda de bienes y servicios locales se ocasiona con el estímulo al consumo causando dinamización en la economía habitual del mercado, aun cuando su escala sea mínima. En el escenario sin proyecto se observa que la economía del AID se basa en la producción agropecuaria, destacándose el café como principal generador de empleo y de ingresos, estando presente en el 97% de las unidades territoriales. En el escenario con proyecto, aunque las aportaciones en la dinamización de la economía constituyen participaciones mínimas dada su temporalidad, éstas sumarán en el favorecimiento de la dinámica económica, no obstante, la demanda de personal y de bienes y servicios disminuirá considerablemente en la etapa de operación, previa al retiro de maquinaria y personal empleado, por lo cual las condiciones económicas de la población retornarán a su estado inicial.	X	X	X
	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre	Es la limitación que tiene un propietario de un terreno para llevar a cabo actividades productivas o generar otro tipo de desarrollos, entre ellos nueva infraestructura, espacios recreativos, reservas de la sociedad civil, expansión de la frontera agrícola, entre otras, en razón a una característica particular de un área específica del predio. Asimismo, implica la modificación del beneficio económico que genera determinado uso del suelo, dado que las actividades económicas, culturales o naturales se ven alteradas. En el escenario sin proyecto, esta restricción corresponde a las limitaciones impuestas por los retiros legales o áreas de servidumbre establecidas con los proyectos de transmisión de energía existentes, los cuales generan un impacto significativo en las actividades agropecuarias y en los patrones de asentamiento de las comunidades campesinas. En el escenario con proyecto, se establece un factor externo que limita los usos económicos y sociales del suelo en el área de servidumbre, restringiendo las actividades de diferente índole que realiza la población ubicada en el AID. El impacto se manifiesta desde el momento en que se adquieren los derechos sobre los predios y evoluciona conforme se da el avance de remoción de coberturas, la modificación de usos del suelo y la construcción de obras para continuar durante el mantenimiento de la servidumbre en la etapa de operación de la línea de energía.	X	X	X
	Daños y afectación a cultivos y mejoras	Las actividades a realizar para la construcción del Proyecto pueden generar daños en los cultivos de los predios ubicados en el área de la franja de servidumbre. De este modo, las afectaciones a los cultivos y mejoras destinados al autoabastecimiento y la comercialización de los cuales dependen los ingresos de los propietarios y en general de los habitantes de los predios donde se establecerá el área de servidumbre de la línea de transmisión, es un impacto negativo ocasionado por actividades a realizar en las etapas de construcción, operación y desmantelamiento. Igualmente, el incremento de tránsito de personal, vehículos y/o mulas (acémilas) con materiales por zonas de cultivos durante la construcción del Proyecto y la construcción o adecuación de accesos en los puntos en que sea necesario, pueden generar daños a los cultivos y mejoras, además de un deterioro en los terrenos de uso agropecuario del AID, estos daños pueden ocurrir en el corto plazo durante el tiempo de construcción de la línea de transmisión, presentándose afectaciones básicamente en cultivos de café, caña, frutales, cítricos, forestales y de pancoger, así como en terrenos para la ganadería		X	X
	Generación de expectativas	La generación de expectativas está vinculada a la sensación de incertidumbre que se genera en los grupos de interés respecto a los cambios o modificaciones que se pueden producir con la llegada de un proyecto, están relacionadas con sentimientos de curiosidad, temor, esperanza, preocupación, aceptación e incluso oposición dependiendo de la percepción y predisposición de la comunidad frente al Proyecto; surgen como hipótesis de lo que podría suceder en el territorio, pueden ser o no realistas, estar informadas o ser especulativas, e incluso variar de una persona a otra. La tendencia de la generación de expectativas en la zona se ubica básicamente en la población en edad de trabajar por la búsqueda de oportunidades de empleo, con el fin de mejorar sus ingresos o complementar los actuales. En el escenario sin proyecto las actividades generadoras de expectativas son la agricultura tradicional, agricultura industrial, explotación minera, infraestructura vial y transporte terrestre, generación, transmisión y de distribución de energía eléctrica, turismo y recreación. En el escenario con proyecto la negociación y constitución de servidumbre, la contratación de mano de obra y la demanda de bienes y servicios locales tal vez sean las actividades que mayor expectativa generen dentro de la comunidad debido a la posibilidad de obtener un beneficio económico.	X	X	X

MEDIO	IMPACTO	DEFINICIÓN	ETAPA DONDE OCURRE		
			SP	CP ⁽¹⁾	CP ⁽²⁾
	Potenciación de conflictos	Los conflictos son situaciones problemáticas que tienen lugar en un escenario en donde aparecen diferentes actores con intereses en competencia. El ambiente y la distribución de ciertos recursos naturales son temas que han adquirido relevancia para algunos grupos que se identifican como defensores y para otros que se adjudican el derecho de explotación o aprovechamiento de éstos, situación que puede desembocar en conflictos de carácter ambiental. En el escenario sin proyecto las actividades que generan este impacto son la agricultura tradicional, agricultura industrial, ganadería, explotación minera, aprovechamiento forestal, presencia de asentamientos humanos, generación, transmisión y de distribución de energía eléctrica, almacenamiento o transporte de hidrocarburos, turismo y recreación. En el escenario con Proyecto, la construcción de las obras puede actuar como un detonante y potenciador del conflicto, dado que los diferentes grupos y organizaciones del territorio podrían percibir el Proyecto como una amenaza por la llegada de población foránea producto de las expectativas de empleo, por la dinámica originada en razón a la construcción del Proyecto, que atrae más personas, genera más demanda de servicios y competencia por la oferta de los mismos. De igual manera, los grupos ambientalistas podrían aprovechar la coyuntura para fomentar la protesta y ganar adeptos a su causa	X	X	X
	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico		X	X	
	Interferencias con la infraestructura social, comunitaria y económica	Corresponde a las restricciones temporales o definitivas del uso de la infraestructura social, comunitaria o económica causada por la ejecución de proyectos agrícolas, industriales, de infraestructura, etc., que genera limitación en el establecimiento y funcionamiento de la infraestructura pública, privada y comunitaria. Esta limitación repercute en las dinámicas sociales y económicas de las familias y las comunidades, debido a la pérdida temporal de los servicios que ofrecen. En este sentido, el impacto se refiere a la afectación que podría causar el Proyecto sobre todo tipo de infraestructura de vivienda, productiva o comunitaria que se localiza dentro de la franja de servidumbre; de acuerdo con la normativa el área de servidumbre no es compatible con la ubicación de infraestructuras sea de uso doméstico, productivo, comercial o industrial. Al respecto, en el AID existe infraestructura lineal presente en los corregimientos y veredas, la cual de acuerdo con la información suministrada por los habitantes de las 69 encuestadas aplicadas, 22 cuentan con algún proyecto de infraestructura lineal relacionada con los sectores hidrocarburos, minería, eléctrico, vial y servicios públicos.		X	X
	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero	El Paisaje Cultural Cafetero fue declarado Patrimonio de la humanidad en el 2011 por la Unesco, está conformado por 4 departamentos, de los cuales dos hacen parte del All (Caldas y Risaralda), por 51 municipios de los cuales 11 hacen parte del All y finalmente, por 561 veredas de las cuales 6 hacen parte del Área de Influencia Directa, cabe acotar que el área de PCC intersecada por el Proyecto corresponde únicamente a zona de amortiguación. La construcción del Proyecto genera este impacto por la incorporación de elementos ajenos al Paisaje Cultural Cafetero, alterando los elementos que configuran el conjunto declarado como patrimonio, y generando un impacto visual que puede alterar el goce estético del paisaje, además de un cambio visible en el paisaje natural y cultural, pues se ven involucradas transformaciones en el uso del suelo, en el área de servidumbre por las restricciones que se definen para líneas de transmisión y también en las actividades turísticas de la región. La intervención del paisaje se presentará desde la etapa de construcción del Proyecto con la instalación de torres, cableado, y en la etapa de operación, pues la infraestructura generará impacto visual durante toda la vida útil del mismo		X	X
	Desplazamiento involuntario de la población	Las actividades a realizar para la construcción del Proyecto pueden generar daños en los cultivos de los predios ubicados en el área de la franja de servidumbre. De este modo, las afectaciones a los cultivos y mejoras destinados al autoabastecimiento y la comercialización de los cuales dependen los ingresos de los propietarios y en general de los habitantes de los predios donde se establecerá el área de servidumbre de la línea de transmisión, es un impacto negativo ocasionado por actividades a realizar en las etapas de construcción, operación y desmantelamiento. Igualmente, el incremento de tránsito de personal, vehículos y/o mulas (acémilas) con materiales por zonas de cultivos durante la construcción del Proyecto y la construcción o adecuación de accesos en los puntos en que sea necesario, pueden generar daños a los cultivos y mejoras, además de un deterioro en los terrenos de uso agropecuario del AID, estos daños pueden ocurrir en el corto plazo durante el tiempo de construcción de la línea de transmisión, presentándose afectaciones básicamente en cultivos de café, caña, frutales, cítricos, forestales y de pancoger, así como en terrenos para la ganadería.		X	

⁽¹⁾CONSTRUCCIÓN. Incluye: Pre construcción y Construcción

⁽²⁾OPERACIÓN. Incluye: Operación & Mantenimiento y Desmantelamiento & Abandono.

Fuente: Consorcio MARTE – HMV. 2017.

5.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.3.1 ESCENARIO “SIN PROYECTO”

5.3.1.1 Identificación y descripción de actividades antrópicas generadoras de impactos en escenario SIN Proyecto

5.3.1.1.1 Agricultura tradicional

La agricultura es una actividad que consiste en cultivar la tierra para la obtención de productos vegetales, puede desarrollarse con fines meramente de autoabastecimiento o para su comercialización, esta última convirtiéndola principalmente en actividad económica; ahora bien, cuando se habla de agricultura tradicional se hace alusión principalmente a la actividad poco tecnificada y con bajo uso de tecnología, centrada en las prácticas ancestrales transmitidas de generación en generación. En este contexto, y a partir de la caracterización del Área de Influencia Directa del Proyecto Medellín – La Virginia, se observa que en dicha área se desarrolla la agricultura tradicional, con diversos tipos de cultivos permanentes y transitorios, los cuales tienen destinación comercial y de autoconsumo.

Los cultivos permanentes (café, plátano, cacao, caña panelera y de azúcar, y yuca) son el principal rubro agrícola del AID, pues representan cerca del 30% del área agropecuaria total del AID con 12.384,6 ha; entre éstos, el cultivo con mayor extensión en el AID es el café con un total de 7.832,8 ha, equivalentes al 63,2% del total de hectáreas de cultivos permanentes. Este cultivo es el principal generador de empleo en el AID, su período de cosecha (comprendido entre los meses de octubre y diciembre y una “travesía en los meses de mayo-junio) dinamiza la economía del territorio, a través del aumento en los ingresos de los trabajadores y la llegada de población foránea que se vincula a esta actividad.

El precio de venta del café oscila entre los \$6.500 y \$7.500 el kilogramo, el cual depende del comportamiento de los precios internacionales del mismo, y del poder de mercado de los oferentes (productores) y los demandantes (intermediarios). Durante la cosecha de 2016, los precios se encontraban en alza, incentivando la producción de café en el AID y la demanda de mano de obra. Los principales compradores son Cooperativas cafeteras que llevan el producto hasta los centros de acopio de la Federación Nacional de Cafeteros.

Las veredas Colombia Km 41 (Manizales), El Tambor (La Merced) y La Miranda (Marsella) poseen la mayor cantidad de hectáreas sembradas de café con 688,6, 432,5 y 423,1 hectáreas, respectivamente, lo cual se encuentra asociado a la extensión de su territorio y a la proximidad de estas unidades territoriales al Paisaje Cultural Cafetero, lo que incentiva el desarrollo del cultivo. No obstante, en términos relativos, las veredas pertenecientes al municipio de Santa Bárbara tienen la mayor participación de este cultivo en sus unidades territoriales con 74,4% del área en cultivos permanentes.

El siguiente cultivo en importancia es el plátano, cuya siembra está asociada al cultivo mismo del café, pues este funciona como sombrío temporal durante los primeros años del cultivo del grano. En total, en el AID se tienen 3.177,80 ha,

equivalentes al 25,6% del área de los cultivos permanentes. Esta producción está prácticamente destinada al autoconsumo y sólo es comercializada cuando se presentan precios que justifican su transporte hasta las cabeceras municipales. Solo en la vereda El Bosque del municipio de Belalcázar se reportó interés por el desarrollo de un proyecto productivo que mejore el rendimiento del plátano y su comercialización. El cultivo del plátano, aunque tiene una cosecha anual (7 meses entre la siembra y la cosecha), es intensivo en mano de obra y su proceso de producción es poco tecnificado, esto último está asociado a los bajos niveles de inversión que se tienen para el cultivo, pues su función es de soporte del cultivo de café. La comercialización del plátano, esencialmente se realiza en las cabeceras municipales y centros poblados de los corregimientos cercanos a las unidades territoriales.

El precio del plátano oscila entre los \$800 y \$1.500, con un promedio de \$1.200 por kg. Las diferencias en el precio están asociadas a la calidad y cantidad ofertada. En los municipios que conforman el AII se tiene facilidad de acceso a centros de abastecimiento mayoristas como la Central Mayorista de Antioquia, en Itagüí o sobre vías nacionales como Manizales-Pereira, que facilitan la entrada de este producto a los territorios y, por lo tanto, dificultan la comercialización del plátano producido en las zonas rurales, incluyendo el AID. Por estas razones en el 90% de las unidades territoriales que producen este cultivo lo hacen para el mercado local o de subsistencia.

El tercer cultivo en importancia es la caña panelera con un 8,9% del total, equivalentes a 1.102,8 ha., el cual se da particularmente en las veredas o corregimientos con climas cálidos. Su producción se realiza en fincas de mayor extensión que las cafeteras, su comercialización también tiene lugar en las cabeceras o centros poblados, pero a diferencia del café algunas veces se vende al consumidor final o a supermercados y tiendas de la región. En términos de generación de empleos e ingresos, la caña panelera es el segundo cultivo en importancia económica, esto porque el plátano generalmente no es cultivado con fines comerciales sino de subsistencia. Así pues, este cultivo presenta un comportamiento similar al del resto del país: “La actividad panelera es considerada la segunda agroindustria rural después del café, por el número de establecimientos productivos, el área sembrada y la mano de obra que vincula”. El principal activo productivo de este sector es el trapiche, presente en todas las veredas donde se desarrolla esta actividad.

El precio de la panela varía entre \$35.000 y \$41.000, respondiendo a las dinámicas del precio de la caña azucarera por ser ambos bienes sustitutos. Es importante anotar que el empaquetamiento se realiza en bolsas de 12 arrobas (aproximadamente 12,5 kg) y es transportado en bestias o en jepps, en caso de existir un adecuado acceso vial. En el AID no se registraron procesos de generación de valor agregado en la panela, como lo es la presentación en polvo. Sin embargo, en la vereda La Paz (municipio de Pereira) existe una empresa panelera llamada Trapiche Panela Canadá, en el cual se desarrollan diferentes presentaciones de la panela, con más de 20 empleos directos y con mayores rendimientos por hectárea. El cultivo de la caña panelera, por área sembrada, se destaca en las veredas del

municipio de Filadelfia: La India (199 ha), La Palma (188,9 ha) y La Soledad (106,6 ha); lo cual se explica por el área de las veredas y por su cercanía a los centros poblados de los corregimientos Morritos y Samaría. En este último se celebran las Fiestas de la Panela, que reflejan la importancia económica y cultural de este cultivo.

Los cultivos de cacao, caña azucarera y yuca son marginales dentro del AID. El cacao se produce en 181,2 ha hectáreas (equivalentes al 1,5% del área sembrada en cultivos permanentes). Su cultivo se concentra en las veredas La Romelia y San Narciso en el municipio de Belalcázar y La Miranda y Beltrán en Marsella). Su comercialización se realiza a través de intermediarios (cooperativas) o asociaciones de productores al interior de la vereda. El cultivo de caña azucarera se concentra en las veredas de Belalcázar que pertenecen al AID, dadas las características edafoclimáticas (suelo y clima) de estas unidades territoriales próximas al departamento de Risaralda. En cuanto a la yuca (43,9 ha), su producción es netamente para el autoconsumo y su escasa comercialización es realizada directamente en los centros poblados.

Respecto a los cultivos transitorios, al igual que sucede en el AII, en las unidades territoriales objeto de estudio estos productos son poco representativos. En el AID se tienen un total de 437,8 ha, equivalentes al 0,7% del área total, lo cual es marginal si se compara con el área sembrada de cultivos permanentes (12.384,6 ha). Los bajos niveles de siembra de estos productos están asociados a la calidad de los suelos, el predominio de una cultura y economía cafetera y la disminución de la producción de alimentos por parte de la agricultura familiar campesina. El principal cultivo transitorio del AID es el maíz con 221,8 ha, equivalente al 50,6% del área destinada a estos cultivos, este cultivo es para el consumo interno de las familias, y en ninguna de ellas se reportó producción para comercio local o regional. El maíz se siembra de manera intercalada con el café para buscar un mayor rendimiento en ambos cultivos.

El segundo cultivo en importancia en esta categoría es el frijol, también utilizado en un sistema intercalado con el café. Su área sembrada es de 27,1% (118,8 ha) del área destinada a cultivos transitorios. Su producción es destinada para el autoconsumo y es importante para la dieta alimentaria básica de los habitantes del AID.

El tomate tiene un área de 58,9 ha, que lo ubican en el tercer lugar de importancia dentro de los cultivos transitorios. Su producción se concentra en la unidad territorial Colombia Km 41 (Manizales), donde se registran 30,2 ha, es decir, más del 50% del área sembrada en el AID. La producción en esta vereda es para la comercialización, dadas las ventajas comparativas que tiene este territorio por su localización en la vía Pereira-Manizales, que le permite disminuir los costos de transporte. Otras veredas con un área representativa en este cultivo son el Tambor (8,1 ha), Altos de Arauca (4,1 ha) y Montecristo (3,2 ha). Estos cultivos se realizan bajo la modalidad de invernadero, lo cual permite aumentar su productividad.

Finalmente, el cultivo de la papa es el cuarto cultivo en importancia en el AID. En total, se tienen 38,4 ha, concentradas en la unidad territorial Colombia Km 41 con un

84,06% del total sembrada. Las veredas Morrogordo, La Primavera y La Llanada (Abejorral) tienen el restante 16%. Estos bajos niveles de siembra son explicados, según los grupos focales, por los altos costos de transporte del producto, su bajo precio de venta, los mayores niveles de inversión y los requerimientos fitosanitarios para su manejo. De allí entonces que la siembra de papa sea marginal en el AID; su comercialización es baja y se realiza a través de intermediarios, que llevan el producto a la ciudad de Manizales (en el caso de Colombia Km 41) y la cabecera de Abejorral (para las veredas de este municipio en el AID).

En el área de influencia directa también se presenta el cultivo de frutales, con una importancia relativa a la de los cultivos transitorios. Los frutales representan el 5,3% del área sembrada, equivalente a 2.287,7 ha en áreas agropecuarias. En el AID se tiene presencia de más de 11 variedades de frutales, siendo el aguacate el cultivo común presente en todas. Este cultivo tiene la mayor área sembrada en el AID con el 31,5% del total de frutales, equivalentes a 719,9 ha. El corregimiento El Buey (Santa Bárbara) tiene la mayor cantidad de hectáreas con 56,6 ha. Le siguen las veredas Montecristo y Altos de Arauca en el municipio de Risaralda que se destacan con la mayor área sembrada en aguacate con 50,9 y 39,4 hectáreas, respectivamente. Este cultivo tiene como fin su comercialización en las cabeceras municipales o intermediarios.

Los cítricos son los siguientes cultivos en importancia en el AID con 650,6 ha, que representan el 28,4% del área en frutales. Este resultado refleja la situación que se está dando en el sector agrícola colombiano, en el cual la producción de cítricos está aumentando su participación en la producción total de cultivos, principalmente para el abastecimiento de la agroindustria y el consumo interno. En el AID, la comercialización de estos productos se realiza localmente y a través de intermediarios, a pesar de ser territorios con características apropiadas para su siembra. Esto por la alta dispersión geográfica de los centros de producción (fincas) y los centros de consumo (cabeceras municipales), bajos niveles de inversión y escaso desarrollo tecnológico, que impide el desarrollo de economías de escala.

Tabla 5.16 Área cultivada AID Medio Socioeconómico

Actividad	Área (ha)
Cultivos permanentes	12.384,50
Cultivos transitorios	437,8
Frutales	2.287,70
Total	15.110,00

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

5.3.1.1.2 Agricultura industrial

Como se refirió anteriormente, la agricultura es una actividad que consiste en cultivar la tierra para la obtención de productos vegetales, puede desarrollarse con

fines meramente de autoabastecimiento o para su comercialización, esta última convirtiéndola principalmente en actividad económica; ahora bien, en contraposición a la agricultura tradicional, la agricultura industrial hace alusión principalmente a la actividad agrícola altamente tecnificada, con un importante capital de inversión, uso de tecnología, producción masiva y utilización de diferentes recursos externos especializados, netamente con fines económicos.

En este contexto, a partir de la caracterización del área de influencia Directa del Proyecto Medellín – La Virginia, se observa que si bien la actividad agroindustrial está representada básicamente en el beneficio y procesamiento del café, caña panelera y frutas, esto ocurre fuera del AID, donde el tipo de agricultura que predomina es la tradicional, y el procesamiento de los productos se concentra en las cabeceras municipales y centros de acopio, donde se cuenta con la infraestructura y tecnología necesarias. Se evidencia además, que los cultivos de caña panelera y frutas surgen como una respuesta a la crisis del café de las décadas recientes, apareciendo como cultivos promisorios en algunos municipios del área de influencia, donde cuentan con entidades e instituciones que promueven el desarrollo de este subsector de la economía.

Con relación a la producción de frutas, se observa que las condiciones favorables de la tierra para este tipo de cultivos, asociadas a las condiciones de clima y suelo del AII permiten producir una diversidad de frutas tropicales con destino a exportación y comercialización en almacenes de cadena, destacándose la presencia de la Empresa Núñez en el municipio de Fredonia (Antioquia), dedicada a la producción de naranja, que en la actualidad se encuentra adecuando las instalaciones para el procesamiento del jugo.

En lo que atañe al café, ha significado sobre el paisaje una transformación ambiental y sociocultural relevante, pasando de las coberturas boscosas originales, policultivos y cafés de sombrero, al paisaje antropizado del monocultivo de café a plena exposición solar. Los municipios del departamento de Caldas son los que presentan mayor porcentaje de participación a nivel departamental del área de café cultivada, por cuanto el total del área cultivada en los mismos equivale al 44%. En segundo lugar se ubican los municipios de Risaralda, los cuales participan a nivel departamental con el 21,5% y en tercer lugar se ubican los municipios de Antioquia, los cuales aportan al departamento el 8,8%.

Ahora bien, el beneficio del café lo realizan productores individuales y asociados a cooperativas de caficultores; generalmente, el cultivo de café es realizado en pequeñas fincas cafeteras, en micro y minifundios. De hecho, según la Federación Nacional de Cafeteros¹⁹, el 96% de los productores de café son propietarios de cultivos con áreas menores a las 5 hectáreas, aunque en algunas veredas del AID se tiene presencia de fincas cafeteras de mayor extensión (más de 50 ha) como es el caso de las veredas La Tablaza y San Isidro Parte Baja del municipio de Santa Bárbara. En estas veredas, la comunidad manifestó que algunas de estas fincas

¹⁹Op. cit. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS

superan las 200 ha, como en el caso de San Isidro Parte Baja, donde se tienen dos predios de gran propiedad dedicados totalmente al cultivo del café.

Los beneficiadores de café, donde realizan el recibo, despulpado, remoción de mucílago, lavado y clasificación, constituyen la principal infraestructura productiva. El Comité Departamental y Municipal de la Federación Nacional de Café, actualmente se encuentra desarrollando capacitaciones de Buenas Prácticas Agrícolas, y la dotación de beneficiados en algunas veredas del AID.

No obstante, la economía caficultora es heterogénea, existe un sector que se puede considerar empresarial cuyo objetivo principal es mejorar los niveles de producción, a través de altos niveles de tecnificación, reflejados en la siembra y la adopción de tecnología, adicionalmente, son generadores de empleo rural con demanda de mano de obra externa.

En lo que respecta a los procesos tecnológicos, para el cultivo del café se hace importante resaltar la función que cumple la Federación Nacional de Cafeteros, pues una de sus estrategias de intervención corresponde al Centro Nacional de Investigaciones de Café-Cenicafé, el cual tiene como propósito “contribuir al cumplimiento de la misión de la Federación Nacional de Cafeteros, mediante la generación de tecnologías y conocimientos apropiados, competitivos y sostenibles, para mejorar la producción de café y así contribuir al bienestar de los cafeteros colombianos”.

Dentro de esta perspectiva, la Federación Nacional de Cafeteros, a partir de sus investigaciones propende por optimizar los costos de producción y maximizar la calidad del café; realiza acompañamiento técnico a los productores mediante el servicio de extensión en la regulación y comercialización del café, buscando optimizar el precio pagado al productor y ejecutar programas gremiales para beneficio del mismo. En este contexto, se hace importante destacar el denominado "circuito del conocimiento" el cual funciona en pro del caficultor y su actividad productiva. “Este circuito está compuesto por diversas instituciones, como Cenicafe, Centro Nacional de Investigaciones de Café, con la generación de tecnologías, el Servicio de Extensión Rural mediante la transferencia de tecnología y la Fundación Manuel Mejía con la capacitación a extensionistas y caficultores”.

La Federación Nacional de Cafeteros incide también en la tecnificación de los sistemas de producción del café, la cual realiza el acompañamiento y asistencia técnica a los productores de café para el desarrollo de la producción cafetera en cada uno de los municipios, pues dentro de sus estrategias de investigación e innovación, contribuyen en la optimización de los procesos productivos asociados al cultivo de café, a partir de la aplicación de tecnologías de punta, armonizada con la cultura cafetera tradicional en el marco del desarrollo sostenible. Cabe destacar que el cultivo de café reviste importancia económica tanto en la producción, como a nivel cultural puesto que algunos municipios y veredas hacen parte del Paisaje Cultural Cafetero.

Los cítricos son los siguientes cultivos en importancia en el AID con 650,6 ha, que representan el 28,4% del área en frutales. Este resultado refleja la situación que se

está dando en el sector agrícola colombiano, en el cual la producción de cítricos está aumentando su participación en la producción total de cultivos, principalmente para el abastecimiento de la agroindustria y el consumo interno²⁰. En el AID, la comercialización de estos productos se realiza localmente y a través de intermediarios, a pesar de ser territorios con características apropiadas para su siembra.

Tabla 5.17 Área cultivada del AID Medio Socioeconómico

Actividad	Área (ha)
Cultivo de café	7.833
Cultivo de cítricos	650,6
Total	8.483

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

5.3.1.1.3 Ganadería

La ganadería es quizá una de las actividades económicas más antiguas que el ser humano ha desarrollado, y se refiere básicamente a la cría de animales domésticos para el uso y aprovechamiento de diferentes productos destinados al consumo humano principalmente, requiere baja contratación externa de fuerza laboral.

Esta actividad se desarrolla en la mayoría de los municipios del AII, tanto en zonas planas como en áreas pendientes. Las razas bovinas existentes y más comunes son: cebú, normando, holstein, pardo y criollo, que a su vez dan origen a otras, producto de los diversos cruces.

La ganadería que se desarrolla en el área de influencia directa – AID del proyecto se destaca por ser de tipo semi extensivo con fines de producción doble propósito (carne y leche), en la cual son usuales prácticas como rotación de pasturas, manejo agronómico y fertilización. Sin embargo, no se hace suplementación alimentaria, ni se cuenta con establecimiento de bancos de proteína y/o energéticos, y el mejoramiento genético es poco.

En este contexto, para la caracterización del área de Influencia Directa respecto al desarrollo de la ganadería, se evaluaron las coberturas de pastos representadas en las unidades de pastos limpios, pastos arbolados y pastos enmalezados, como equivalente de las áreas destinadas a la actividad ganadera, estableciéndose un total de 27.264,4 ha en esta categoría.

Dentro del análisis del AII, el mayor número de cabezas de ganado presentes tiene como orientación la lechería, representada en 104.634 reses, destacándose el municipio de Manizales (Caldas) con 21.861 cabezas de ganado. En un segundo lugar se ubica la producción ganadera orientada a la ceba representada en 85.082 cabezas, en el municipio de Pereira (Risaralda) el de mayor número de reses

²⁰MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. La cadena de cítricos en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica, 1991-2005. Documento de trabajo No. 66. Bogotá, 2005, 59p.

equivalente a 15.526 reses. En el tercer lugar se ubica la ganadería orientada a la producción doble propósito con un total de 56.212 cabezas, destacándose como principal productor el municipio de Abejorral (Antioquia), aportando 19.737 reses.

Al analizar el inventario ganadero por municipios de manera general se encuentra que el municipio de Pereira (Risaralda) es el que cuenta con el mayor número de cabezas de ganado con un total de 38.814 reses, seguido por el municipio de Abejorral (Antioquia) con 26.316 y en tercer lugar el municipio de Fredonia (Antioquia) con 24.735 reses.

Para el caso del municipio de Heliconia (Antioquia) se destaca que como estrategia para organizar y apoyar la producción y comercialización de la ganadería, se encuentran conformadas cuatro asociaciones productivas: Asociación de Lecheros del Municipio de Heliconia - ASOLEHEL; Asociación de Productores Agropecuarios Alto El Corral - AGROALCO; Asociación de Productores Llano de San José – ASOPROLLAS y Asociación de productores Agropecuarios del Municipio de Heliconia - ASOPRAHEL. Según el PDM (2016-2019), estas organizaciones carecen de planeación, organización, motivación y compromiso, por tanto el canal más utilizado para la comercialización son los intermediarios, lo cual afecta la economía de los campesinos debido a que se disminuye la rentabilidad de los productos.

Por su parte, en el municipio de Pácora el Plan de Desarrollo Municipal establece que “El incremento en la producción de leche fue promovida por la asociación de productores, los cuales cuentan con un tanque de refrigeración en la zona urbana del municipio, y donde diariamente se realiza la recolección. Se realizan altos volúmenes del producto por lo que la comercialización se hace con empresas regionales lácteas, quienes realizan la recolección dos veces por semana. Cuenta con la Asociación NORLACTEOS (producción de leche) y ASEARNES (producción de carne).”

Por otra parte, se hace importante destacar que dentro de las cadenas de comercialización para el subsector ganadero, se encuentra que la leche, que se produce en los municipios que hacen parte del área de influencia indirecta en los municipios de Antioquia, aporta un porcentaje importante del líquido a los procesadores de la ciudad de Medellín como Colanta y Proleche, principalmente. Por su parte, la comercialización cárnica se realiza en la central ganadera de Medellín, centros de faenado, almacenes de cadena y supermercados.

Para el caso de los municipios del departamento de Caldas, la producción bovina es regulada y representada por el Comité de Ganaderos de Caldas. Dicho comité está compuesto por 186 ganaderos, ofrece servicios de capacitación, subastas reales y virtuales y regulan los precios en el mercado. Es de anotar, que “Pereira es uno de los principales municipios en cabezas de ganado y producción de leche, contribuyendo con el 39% de total de los bovinos del departamento, y con el 56,69% del total de la producción de leche del departamento”.

Área de pastos limpios, pastos arbolados y pastos enmalezados sembrados AID Medio Socioeconómico: 27.264,4 ha

5.3.1.1.4 Explotación minera

La minería que para el 2015 se presenta en los municipios del All, está básicamente representada en la explotación de carbón, magnesio, calizas y arenas para construcción.

El departamento de Antioquia tuvo una producción de carbón en el 2013, de 143 mil toneladas. Buena parte de esta producción, se dio en los municipios de Angelópolis, Amagá, Fredonia, Titiribí y Venecia (estos dos últimos se mencionan pero no hacen parte del área de influencia del Proyecto), los cuales hacen parte de la zona carbonífera de la cuenca de la quebrada La Sinifaná, la cual se estima, cuenta con reservas de carbón del orden de 115 millones de toneladas. Para Amagá, la minería de carbón se constituye en el primer renglón de la economía del municipio. Foto 5.1



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2016

Foto 5.1 Minería de carbón, corregimiento La Estación (Angelópolis)

La minería se constituye en un sector estratégico para el desarrollo de estos municipios, sin embargo, se presentan problemas inherentes a la actividad relacionados con el bajo nivel tecnológico, la falta de asistencia técnica, las condiciones de ilegalidad y la agudización de problemas sociales, siendo éste el panorama general de los municipios del All del Proyecto donde se desarrolla esta actividad.

Las minas tecnificadas existentes son muy pocas, pero se encuentran numerosas minas pequeñas, informales y formales, que presentan asuntos problemáticos, en especial, asociados a la seguridad minera. La mayoría de estas explotaciones se realiza artesanalmente y sin las especificaciones técnicas requeridas (INGEOMINAS 2001). El grado de informalidad de la pequeña minería, sumado a su bajo nivel tecnológico, genera poca rentabilidad y unos niveles de producción bajos; sin embargo esta actividad es una importante fuente de empleo en la región.

De acuerdo con la base de datos del Ministerio de Minas del año 2014, en el área de influencia del Proyecto se localizan 99 títulos mineros. Para el caso del AID del Proyecto, se identificaron canteras de rocas ultrabásicas para la extracción de magnesio de las empresas como Mejsulfatos en Angelópolis (vereda Santa Rita), explotaciones artesanales de carbón en los municipios Angelópolis (veredas la

Estación) y Amagá (veredas Minas y la Clarita), explotación de canteras de rocas intrusivas de los Stock Adamelítico y Monzoníticos para la extracción de arenas para la construcción en el municipio de Caldas (vereda La Maní del Cardal), etc.

En el All del Proyecto se identificaron canteras de rocas volcánicas pertenecientes a la Formación Quebradagrande para la extracción de material de construcción y afirmado de vías en el municipio de Fredonia (vereda Piedra Verde), igualmente fuentes de agregados en el municipio de La Merced (sector de la Felisa).

5.3.1.1.5 Aprovechamiento forestal

El área de influencia del Proyecto evidencia un histórico de explotación forestal importante que ha alcanzado un desarrollo notorio en algunos municipios de Antioquia y Caldas. De acuerdo con la Asociación Gobernanza Forestal, en general en la Región Andina y en la subregión conformada por el Eje Cafetero y el Suroeste de Antioquia, se presentan zonas en donde la cobertura boscosa ha desaparecido por completo, por el cambio de uso de la tierra hacia actividades agrícolas y ganaderas. En muchas áreas, la presión sobre el recurso forestal se ocasiona por tala sobre determinadas especies, que son las de mayor demanda en la región como el roble y el cedro.

Las plantaciones forestales constituyen una opción de uso del suelo principalmente en municipios como Santa Bárbara, Caldas, Angelópolis, Amagá Armenia, Aguadas, Pácora, Abejorral, entre otros. Las especies sembradas son *Pinus patula* y *Eucaliptus spp.* y son utilizadas para la producción de pulpa, necesaria en la elaboración de cartón y papel. La empresa encargada de la mayor explotación maderera es Cipreses de Colombia, la cual produce materia prima para diferentes usos industriales. Ver Foto 5.2.



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Foto 5.2 Plantación de Pino, Antioquia

Otra parte de la explotación forestal se realiza en los bosques de origen natural para la obtención de madera de especies nativas. Esta extracción de manera combinada (legal e ilegal) hace que se altere la capacidad productiva de especies maderables,

puesto que se practica de manera no selectiva; como consecuencia, la actividad podría perjudicar los procesos de sucesión vegetal.

También es necesario considerar que en los últimos años en los municipios del AII del Eje Cafetero se ha introducido de manera importante las plantaciones de guadua y bambú, a las cuales se les han redescubierto usos después del terremoto de Armenia de 1998, y actualmente conocidas popularmente como el “acero vegetal”, han logrado posicionarse como una técnica en las construcciones, estructuras y fachadas de viviendas (ver Foto 5.3).



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Foto 5.3 Plantación de guadua, Risaralda

Aunque las plantaciones forestales representan una cobertura vegetal que en la mayoría de los casos ayuda a la protección del suelo y a la regulación hídrica, no cumplen completamente con estas funciones ecológicas de los bosques naturales, contribuyendo a la pérdida de diversidad de especies y algunas condiciones específicas de humedad y luminosidad, lo que genera impacto de esta actividad intensiva.

Asociado a esta producción se da la tala y quema de áreas extensas para aumentar las zonas dedicadas a la producción agropecuaria. Esta actividad consiste en la total eliminación de la vegetación arbórea y arbustiva (tala rasa) que en algunos casos es complementada con la quema de residuos. Los productos maderables son generalmente comercializados de forma ilegal, o utilizados para la construcción de obras rurales como viviendas y corrales, también para cercas de división de potreros o predios.

5.3.1.1.6 Presencia de asentamientos humanos

Para abordar la categoría de asentamientos humanos es importante tener presente que la población no se distribuye de manera homogénea en el territorio, su distribución es diferencial y obedece a factores relacionados con condiciones físicas, geográficas, ambientales, socioeconómicas, clima, altitud, conectividad vial, acceso a los servicios e infraestructura, presencia de zonas de riesgo y condiciones de orden público, entre otros, que son determinantes de los patrones de poblamiento a lo largo del territorio del AID del Proyecto Medellín – La Virginia.

En este sentido, el Área de Influencia Indirecta del Proyecto se caracteriza por tener asentamientos nucleados en las cabeceras urbanas, que se pueden clasificar en centros regionales como Medellín, Pereira, y en menor medida, diferenciados por el tamaño de la población y su desarrollo económico, municipios intermedios de Caldas como Chinchiná, Neira y Anserma, Caldas y Fredonia en Antioquia, La Virginia y Marsella en Risaralda. En general, todos los municipios del All en la zona rural presentan viviendas dispersas y viviendas concentradas en caseríos, centros poblados y corregimientos.

En cuanto al AID, se caracteriza por presentar patrones de asentamiento de tipo disperso ubicado en los corregimientos y veredas, a partir de lo cual, la presencia de asentamientos humanos corresponde a los habitantes que residen en las áreas rurales de cada una de las unidades territoriales del AID. Los asentamientos humanos se caracterizan por la disposición esparcida de las viviendas y explotaciones agropecuarias existentes en ellas, en general no disponen de servicio públicos u otro tipo de facilidades.

Por lo anterior, se encuentra que la población que reside en estas zonas corresponde mayoritariamente a campesinos propietarios de sus fincas agrícolas y en algunos casos como mayordomos o encargados de haciendas. Esta población centra su economía en actividades propias del campo y especialmente en cultivos de pancoger.

Al respecto, la caracterización lograda por el presente estudio, arrojó que en estos territorios, con un importante desarrollo de la economía cafetera, predomina la tenencia individual (propietarios, poseedores o arrendatarios) sobre las demás formas (comunitarias, colectivas o públicas), lo cual es explicado básicamente por los procesos de formalización que se desarrollaron en el sector cafetero y por el proceso de la “colonización antioqueña”, en el que predominó la propiedad individual o familiar. En cuanto a las formas colectivas, se encontró un predio con parcialidad indígena en la vereda La Soledad y el resguardo Suratena en la vereda Miranda – (Marsella).

El 99,2% de los predios son de tenencia individual, esto es, 8.686 predios de los 8.756 registrados por los grupos focales en cada una de las veredas del AID. Se destaca la cantidad de tierras con título de propiedad (5.064), que representan el 57,8% del total. En la categoría poseedor se encuentran 2.342 predios (26,7%), que corresponden a aquellas familias o individuos que no poseen títulos de propiedad sobre la tierra pero se creen y ejercen como dueños de un predio.

Esta situación es muy común en las veredas pertenecientes al departamento de Antioquia, donde este tipo de tenencia representa el 91% del total de predios en Antioquia (2.131 predios de los 2.342 en el AID). Diferentes razones se pueden encontrar para esta situación, entre las cuales se destacan los procesos de violencia (desplazamiento) en estos territorios que impidieron adelantar la formalización de la propiedad, la ausencia de institucionalidad efectiva en estas veredas y el desconocimiento (o falta de interés) de los poseedores por reglamentar sus tierras.

Tabla 5.18 Infraestructura residencial rural dispersa AID

Cobertura	Área de Influencia Físico-biótica
	Directa (ha)
Tejido urbano discontinuo	8.89

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

5.3.1.1.7 Infraestructura vial y transporte terrestre

La infraestructura vial tiene una gran representatividad para las comunidades y su progreso, ya que se alinea positivamente al crecimiento social y territorial, en la medida que permite el intercambio económico y cultural, representando la principal forma de movilidad dentro de algunos territorios.

A partir de esta conceptualización y con base en la caracterización realizada (del AID), se evidencia que en términos generales los corregimientos y veredas cuentan por lo menos con una vía de acceso, a excepción de las veredas Alto del Espinal (Aguadas), Estación Pácora (Pácora) y La Soledad (Filadelfia) en las cuales no fue reportada ninguna vía. Las vías que predominan son terciarias y la principal problemática es la falta de mantenimiento de las vías y la insuficiencia de las mismas.

De igual manera, se observa que las vías son principalmente compartidas con otras comunidades lo cual fue reportado en 62 casos (84,9%), mientras que en 11 casos (15,1%) los habitantes señalaron que no tienen acceso a comunidades de otras veredas. Adicionalmente, ninguna de las vías es privada y tampoco se encuentran en concesión.

También se destaca que en seis unidades territoriales se registró más de una vía de acceso, esto es en el corregimiento Versalles (Santa Bárbara) y en el corregimiento Colombia km 41 (Manizales) los cuales cuentan con una vía primaria y una terciaria; igualmente, las veredas Ojo de Agua (Santa Bárbara) con una vía primaria y dos terciarias, San José (Neira) también con una vía primaria y una terciaria, y las veredas Montecristo (Risaralda) y Conventos (Belalcázar) con dos vías terciarias respectivamente.

Las vías que predominan son las terciarias, sin embargo, en 11 unidades territoriales de los municipios de Santa Bárbara, Aguadas, Filadelfia, Neira y Palestina se registró la existencia de vías secundarias, a saber: en el municipio de Santa Bárbara la vía Santa Bárbara-Fredonia en Pitayó, la vía San Isidro – Sabaletas en San Isidro Parte Baja, la vía San Isidro – Sabaletas en Aguacatal, la vía San Isidro – Sabaletas en Los Charcos, la vía El Cairo - La Primavera en Primavera y la vía El Cairo - Loma Don Santos; en el municipio de Aguadas la vía corregimiento Arma – Aguadas en Bocas; en Filadelfia la vía Filadelfia – La Felisa en La Palma; en Neira la vía Neira – Manizales en el Cholo y la vía Neira – Manizales en El Río, y en el municipio de Palestina la vía Santágueda. De otra parte, las vías primarias tienen acceso la vereda San José (Neira) y Colombia km 41(Manizales) con la vía La Felisa – Manizales.

Teniendo en cuenta lo anterior, fueron registradas en total 73 vías de acceso, de las cuales 12 se encuentran en pavimento, 59 en recebo y dos en pavimento y recebo, cuyo estado fue catalogado como regular en 28 vías (38,4%), como malo en 25 vías (34,2%) y como bueno en 20 casos (27,4%). En cuanto a su mantenimiento, los habitantes de las unidades territoriales lo definieron principalmente como malo en 34 casos (46,6%), como regular en 22 casos (30,1%) y como bueno en 17 casos (23,3%). En este sentido, en términos generales tanto el estado como el mantenimiento de las vías se considera principalmente regular y malo.

Respecto a los medios de transporte, 47 unidades territoriales cuentan con servicio público (68,1%) mientras que 22 corregimientos y veredas no tienen acceso al mismo (31,9%). La moto es el principal medio de transporte empleado; otros medios de transporte utilizados en menor proporción, son el transporte a pie, el carro particular, la bicicleta y el traslado en caballo, asno o mula. Los casos más críticos por la carencia de otros medios de transporte se presentan en las veredas El Rodeo (Pácora) y La Romelia (Belalcázar) donde el 100% de la población se traslada a pie.

Ahora bien, 47 de las 69 encuestas aplicadas (68,1%) cuentan con servicio público, donde se destacan la vereda Llanada (Abejorral), la vereda Cuba (Neira) y la vereda Montecristo (Risaralda) en las cuales este medio de transporte es el único empleado por los habitantes. Por otra parte, en 18 unidades territoriales este servicio se utiliza en un porcentaje menor al 50% con relación a los demás medios de transporte. Las más bajas coberturas las presentan Sinifaná (Caldas) con el 1%, donde predomina el transporte a pie en un 90%; y con el 10% de cobertura, Nicanor Restrepo (Amagá), Quiebra del Barro y Camino a la Planta (Santa Bárbara) en los cuales predomina el uso de la moto y el desplazamiento a pie.

Mientras tanto, 22 corregimientos y veredas no tienen acceso al servicio de transporte público (31,9%), dentro de los cuales se encuentran: para el departamento de Antioquia cuatro veredas de las ocho unidades territoriales del municipio de Angelópolis, seis veredas de las 17 unidades territoriales del municipio de Santa Bárbara y dos de las tres veredas del municipio de Abejorral; para el departamento de Caldas, las tres veredas del municipio de Pácora a las cuales se aplicó la encuesta, el corregimiento El Tambor del municipio La Merced y tres de las cuatro veredas del municipio de Filadelfia.

En las veredas San Narcizo (Belalcázar), Sinifaná (Caldas) y La Soledad (Filadelfia), los habitantes se trasladan principalmente a pie, pues el uso de este medio de transporte fue reportado en una proporción mayor al 80% respecto a los demás medios de transporte; en particular los habitantes de las veredas El Rodeo (Pácora) y la Romelia del municipio de Belalcázar utilizan únicamente este medio de transporte.

Otros medios de transporte empleados son el carro particular que predomina en un 55,1% respecto a los demás medios de transporte, en la vereda La Cascalaja del municipio de Angelópolis; el transporte en moto en las veredas La Promisión, Santa Rita y Santa Bárbara (Angelópolis), Nicanor Restrepo (Amagá), Maní del Cardal (Caldas) y La Primavera (Abejorral); el uso del caballo fue reportado como único medio de transporte en la vereda Alto del Espinal (Aguadas), y en un 50% con

relación a los demás medios de transporte, en las veredas El Buey (Santa Bárbara) y Morrogordo (Abejorral).

En general existe una cobertura amplia del servicio de transporte público, pues se presenta en 47 de las 70 unidades territoriales encuestadas lo que equivale al 68,1% de cobertura. En el AID se registran un total de 22 empresas de transporte público de pasajeros, a saber: Arauca (una vereda), Arrieritas (tres veredas), Auto Legal (dos veredas), Coomultrans Amagá (tres veredas), Coonatrans (una vereda), Cootrabar (dos veredas), Cootrangel (cuatro veredas), Cootrasaba (una vereda), Cootrasabar (dos veredas), Cootrasana (seis veredas), Expreso Sideral (seis veredas), Flota Fredonia (dos veredas), La Valeria (tres veredas), Línea 1 Cooperativa de Transporte – Jeep (dos veredas), Mocatan (una vereda), Sonson Argelia (una vereda), Sootrasan (una vereda), Sotrabar (dos veredas), Sotrabarbar (tres veredas), Sotrasba (dos veredas), Trans Virginia (una vereda) y Transporte Irra (una vereda).

Habitualmente, las empresas de transporte presentan una frecuencia diaria y distinta regularidad en los horarios, que oscila entre cada treinta minutos y dos veces al día. Su costo también es variable, la tarifa mínima se cancela en la vereda La Palma (Santa Bárbara), que corresponde a \$600 para la Empresa Auto Legal, y el valor máximo equivalente a \$12.000 en la vereda Bocas (Aguadas) con las empresas transportadoras Arauca y Expreso Sideral, y en la vereda Cuba (Neira) con la empresa de Transporte Irra.

AID – Medio Socioeconómico

No Vías: 73

Empresas Transportadoras: 3

5.3.1.1.8 Generación, transmisión y distribución de energía

De acuerdo con distintas fuentes de información como el Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC de la ANLA, para el área de influencia del Proyecto actualmente se cuenta con el siguiente reporte de información sobre la infraestructura de generación y las líneas de transmisión de energía existentes en los departamentos de Antioquia, Caldas y Risaralda: Líneas a 230kV Ancón Sur – Esmeralda, Esmeralda – La Virginia, La Virginia – La Hermosa, La Virginia-Cartago, San Carlos – Esmeralda, igualmente las líneas de alta tensión a 500KV San Carlos-La Virginia y San Marcos La Virginia. Foto 5.4.



Fuente: consorcio MARTE – HMV, 2016

Foto 5.4 Líneas de transmisión, Palestina (Caldas) a la izquierda, y vereda La Paz (Pereira, Risaralda), a la derecha

5.3.1.1.9 Almacenamiento o transporte de hidrocarburos

En la zona andina no hay actividad de explotación petrolera, por el contrario en esta zona del país hay una importante red de distribución de hidrocarburos. De acuerdo con un reporte de infraestructura, actualmente en los departamentos de Antioquia, Caldas y Risaralda, área de influencia del Proyecto, la infraestructura existente de este tipo consta del poliducto Medellín-Cartago, con una longitud de 230 km, el cual va paralelo a la Troncal Occidente y al río Cauca abasteciendo el occidente del país.

5.3.1.1.10 Turismo y recreación

En términos generales, el desarrollo turístico de los municipios que conforman el Área de Influencia del Proyecto depende en gran medida del aprovechamiento diversificado de actividades y condiciones propias de su territorio, es decir, tanto del ambiente natural como de las actividades económicas que desarrollan.

La oferta turística de los municipios del All tiene un marcado énfasis ecoturístico y cultural, el cual se dinamiza con el sistema de corredores turísticos que articulan la riqueza natural, cultural y el desarrollo agroindustrial propio de la zona.

En este contexto, sobresalen los municipios del departamento de Caldas que a partir de la inscripción en la lista de patrimonio mundial de la Unesco del Paisaje Cultural Cafetero, han logrado la creación de una marca como sello de identidad, desarrollando productos como la Ruta del Café. De forma similar municipios del suroeste antioqueño, se han enfocado en consolidar la imagen de una región cafetera, agrícola y comercial, asumida y apropiada con diferentes matices e intereses locales aprovechando el potencial que tiene en modalidades como el turismo natural. Asimismo, el departamento de Risaralda goza del auge generado a partir de la declaratoria del PCC, por cuanto estimula su oferta turística y económica en torno a la cultura cafetera.

Es propio advertir que el turismo reviste importancia dentro de las actividades económicas del sector terciario, pues gran parte de los municipios del área de

influencia indirecta se encuentran en el denominado “Triángulo del Café”, en el cual se encuentran los departamentos de Caldas y Risaralda. En consecuencia, esta zona se caracteriza por tener una oferta turística, cultural, de naturaleza y aventura, asociada a la cultura cafetera, encontrándose como ejes principales de la oferta turística los siguientes:

- ✓ Hoteles ecológicos y temáticos con servicios limitados y selectivos en Pereira, Armenia y Manizales.
- ✓ Fincas cafeteras, parques temáticos y naturales, deportes de aventura, fiestas y ferias y un ambiente de descanso acompañan los eventos de la región.
- ✓ Nevados, termales y cultivos de café
- ✓ Observación de aves

No obstante el evidente énfasis turístico asociado a la cultura cafetera, en lo que concierne al presente estudio las actividades turísticas y recreativas se circunscriben a la práctica de deporte aéreo, concretamente parapente, ala delta y paramotor, siendo uno de los principales potenciales turísticos y recreativos que ha cobrado importancia en la población y congrega turismo local y regional.

Hecha la claridad conceptual, se destaca el parapente practicado en la vereda El Tambor del municipio de La Merced²¹. El club de parapente promueve el desarrollo de esta actividad es Tigres de Sion, el cual no pertenece a la Federación Colombiana de Deportes Aéreos. Esta actividad no solo es importante dentro de la vereda El Tambor, sino también en el resto del municipio. De hecho, se tiene proyectado el desarrollo de una pista de parapente en el Esquema de Ordenamiento Territorial, y en el municipio se desarrolla el Festival de Parapentismo (mes de julio), que busca incentivar el desarrollo de esta actividad. Como complemento de esta actividad, se tiene la presencia de restaurantes (dos en la vereda) y guías para los aficionados.

Cabe ampliar la información respecto al deporte de aventura en cuanto a parapente, dada su documentada relevancia como potencial turístico en el AID; este deporte requiere de zonas de despegue, sobrevuelo, aterrizaje y maniobra, las cuales se pueden validar a través de la consulta de fuentes primarias y secundarias, valorándolas de manera cualitativa y en consecuencia a la dinamización económica que genera y lo que representa para sus pobladores en tanto actividades turísticas y recreativas. La identificación de estas zonas para efectos del presente estudio se hizo con base en recorridos de sobrevuelos publicados en la página Web <http://xcolombia.co>, logrando diferenciar cada una de ellas (despegue, sobrevuelo y aterrizaje-maniobra).

Ahora bien, existen diferencias respecto al nivel de importancia ambiental según la alteración en cada una de dichas zonas; para los sitios de despegue, aterrizaje y maniobra además del espacio físico terrestre que requieren, resulta imprescindible el espacio aéreo. Respecto a las zonas de sobrevuelo, que demandan básicamente

²¹ Es importante anotar que, aunque en los municipios de Manizales y Filadelfia también se desarrolla este deporte, ningún sitio de despegue encuentra en el AID del proyecto.

espacio aéreo, se da mayor posibilidad de maniobra, lo cual se evidencia en la coexistencia de este deporte con infraestructura aérea.

AID – Medio Socioeconómico Sitio de práctica de parapente: 1

5.3.1.1.11 Protección y conservación de ecosistemas estratégicos

En el área de estudio, las diferentes autoridades ambientales como CORANTIOQUIA, CORPOCALDAS y CARDER se encuentran en un permanente esfuerzo para consolidar áreas de protección de los recursos naturales, a través de herramientas de ordenamiento territorial, declaración de áreas protegidas y áreas estratégicas ambientales. En el área de influencia del Proyecto existen diferentes figuras de protección muchas de las cuales cuentan con la respectiva zonificación para la protección de recursos naturales.

Tabla 5.19 Ecosistemas estratégicos, sensibles y áreas protegidas presentes en el área de influencia del Proyecto

ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS, SENSIBLE Y/O ÁREAS PROTEGIDAS		
ÁREAS PROTEGIDAS DEL SINAP	Áreas protegidas de nivel nacional	
	Áreas protegidas de nivel regional	Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables Divisoria Valle de Aburrá – Río Cauca
	Áreas protegidas privadas	
PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN	Corredor de los bosques de la Horcona y Sabaletas	
	Corredor de la estrella hidrográfica de los ríos: Samaná Norte, Buey, Aburrá y Cauca	
	Bosque seco (CORANTIOQUIA)	
ÁREAS REGLAMENTADAS POR POMCAS, EOT's, y POT's	POMCA río Amagá (zonificación ambiental)	Zonas de áreas declaradas
		Zonas de oferta ambiental
		Zonas forestales protectoras - productoras
	POMCA río Sinifaná (zonificación ambiental)	Zonas de protección
		Zonas de producción económica agroforestal
	EOT del municipio de Neira	Área de protección - ronda de ríos y quebradas
EOT del municipio de Marsella	Área de protección	
POT del municipio de Pereira	Área de protección - estructura ecológica principal	
	Área de protección - aferentes acueductos	
OTRAS ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL Y ECOSISTEMAS SENSIBLES	Plan general de ordenamiento forestal del departamento de Risaralda	Bosques de conservación en zonas de vocación forestal con restricciones menores
		Bosques de conservación en zonas vocación forestal para restauración

ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS, SENSIBLE Y/O ÁREAS PROTEGIDAS		
		Bosques de recuperación en zonas con vocación forestal con restricciones menores
		Bosques de recuperación en zonas con vocación forestal para restauración
		Bosques de recuperación en zonas urbanas

Entre las áreas identificadas se localiza el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables Divisoria de Aguas Ríos Aburrá-Cauca (DMI-DVARC), que comprende las quebradas Amagá y la Potrera, en el municipio de Amagá; La Bramadora, La Horcona, La Ahorcada, La Javielina y La Clara en el municipio de Angelópolis; La Valeria y La Paja en el municipio de Caldas, La Burrena, La Sucia y La Sabaleta en el municipio de Heliconia.

A nivel regional también se encuentra la Reserva de los Recursos Naturales Renovables de la Zona Ribereña del Río Cauca, la cual busca conservar relictos boscosos alrededor del río Cauca en jurisdicción de Corantioquia. A nivel local se presentan áreas protegidas como el Área de Reserva Farallones de La Pintada y se ubica en los municipios de La Pintada, Valparaíso (Antioquia) y Aguadas (Caldas).

También se consideran como ecosistemas estratégicos los fragmentos de bosque seco ubicados en la cuenca del río Cauca, sobre la vertiente oriental al occidente del municipio de Pereira y Suelos de Protección y Ecosistemas Estratégicos (EOT's y POT's).

5.3.1.2 Matriz de impactos Sin Proyecto

En la Tabla 5.20 se presentan y discriminan, de acuerdo con el medio al que pertenecen, los impactos ambientales que se derivan de las actividades desarrolladas en los alrededores del área de influencia del Proyecto Medellín-La Virginia.

Como se puede observar en la tabla, para el medio abiótico se identificaron 11 impactos ambientales, para el biótico 8 impactos y para el medio socioeconómico y cultural, 8 impactos, para un total de 27 impactos ambientales

De acuerdo con el desarrollo del proceso de identificación de impactos ambientales en la matriz para el escenario "Sin Proyecto", se obtuvo como resultado 11 actividades antrópicas impactantes, 27 impactos ambientales y 210 interacciones entre estas dos variables. Ver Tabla 5.20.

Los impactos identificados y valorados de acuerdo con las actividades antrópicas que tienen dominio en el área de influencia del Proyecto (Anexo ANX- C5. ANX 5.1 Sin Proyecto). Esta evaluación ambiental se fundamentó en lo expuesto en la Metodología Conesa (2010)²² calificando uno a uno cada atributo definido, y de acuerdo con los Términos de referencia LI-TER-1-01 del MADS.

²² CONESA, Fernandez-Vitora, V. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa, Madrid (2010)

Tabla 5.20 Matriz de identificación de impactos sin proyecto

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES REFUERZO SUROCCIDENTAL A 500 kV PROYECTO MEDELLÍN - LA VIRGINIA																
ESCENARIO SIN PROYECTO MEDELLÍN - LA VIRGINIA 500 kV				ACTIVIDADES DE LA ZONA												
Medio	Componente	Elemento	Impacto	1. Agricultura tradicional.	2. Agricultura industrial.	3. Ganadería.	4. Explotación minera.	5. Aprovechamiento forestal.	6. Presencia de asentamientos humanos	7. Infraestructura vial y transporte terrestre.	8. Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica	9. Almacenamiento o transporte de hidrocarburos	10. Turismo y recreación.	11. Protección y conservación de ecosistemas estratégicos		
ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	SUELO	Cambio en las geo-formas del terreno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			Generación y/o activación de procesos denudativos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
			Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
			Modificación en el uso actual del suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PAISAJE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	Cambio en la calidad paisajística	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		
	HIDROGEOLOGÍA	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Variación del nivel freático	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	HIDROLOGÍA	AGUAS SUPERFICIALES	Cambio en las características fisicoquímicas del recurso hídrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
			Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	ATMÓSFERA	AIRE	Cambio en la calidad del aire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
			Presencia de radio-interferencia y campos electromagnéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NIVEL DE PRESIÓN SONORA		Modificación en los niveles de presión sonora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	FLORA	Cambio en las coberturas vegetales naturales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		
			Cambio en la composición florística	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Modificación de la conectividad de las coberturas vegetales naturales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
			Cambio en el uso de áreas de importancia para la protección y conservación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	FAUNA	Alteración a la fauna silvestre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
		Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
		Modificación de hábitats para la fauna silvestre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+			
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	DIMENSIÓN ESPACIAL	MALLA VIAL	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DESARROLLO TURÍSTICO	Alteración de actividades turísticas y recreativas	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	
		DINÁMICA LABORAL	Generación temporal de empleo	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	
		BIENES Y SERVICIOS	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	
		USO DE LA TIERRA	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	GESTIÓN COMUNITARIA	Generación de expectativas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Potenciación de conflictos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ARQUEOLOGÍA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

5.3.1.3 Descripción de impactos en la condición Sin Proyecto

5.3.1.3.1 Medio abiótico Sin Proyecto

En este numeral se describen los impactos del medio abiótico en la etapa “sin proyecto”, clasificados de la siguiente manera de acuerdo con el componente afectado:

-Suelo: Cambio en las geo formas del terreno, generación y/o activación de procesos denudativos, modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo y modificación en el uso actual del suelo.

-Calidad paisajística: Cambio en la calidad paisajística.

-Aguas subterráneas: Variación en el nivel freático.

- Aguas superficiales: Cambio en las características fisicoquímicas del recurso hídrico y alteración en la disponibilidad del recurso hídrico.

- Aire: Cambio en la calidad del aire y presencia de radio-interferencia y campos electromagnéticos.

- Nivel de presión sonora: Modificación en los niveles de presión sonora.

Los impactos mencionados se describen en las fichas de los siguientes numerales

5.3.1.3.1.1 Cambio en las geoformas del terreno

COMPONENTE	GEOESFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Cambio en las geoformas del terreno		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Explotación minera		Crítico	
Presencia de asentamientos humanos		Moderado	
Infraestructura vial y transporte terrestre		Compatible	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>La geomorfología de la zona de estudio es el reflejo de la posición tectónica en una zona de sutura donde se combinan ambientes de corteza oceánica y continental; de la complejidad litológica con presencia de rocas de diferente naturaleza, origen y edad, en zonas de relieves complejos y de fuertes contrastes; también, del complejo estilo estructural que caracteriza al Sistema de fallas Cauca Romeral que se manifiesta en plegamientos y desarrollo de zonas de deformación con fracturamiento intenso, diaclasamiento, presencia de poliedros de cizalladura, zonas con salbanda, lisos de falla, deslizamientos abundantes, etc.</p> <p>Adicionalmente, los factores climáticos inciden directamente en la alteración y modelamiento de las geoformas naturales, y junto con la intervención antrópica en el afán de aprovechar los recursos naturales y satisfacer las necesidades de la época, generan o aceleran procesos de degradación del suelo, los cuales se traducen en la alteración puntual o local</p>			

COMPONENTE	GEOESFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Cambio en las geoformas del terreno		
<p>del relieve.</p> <p>Para el caso que nos ocupa, en el escenario Sin Proyecto las actividades económicas que más influyen en el AID en el cambio de las geoformas del terreno son las explotaciones mineras, la infraestructura vial y transporte terrestre y la presencia de asentamientos humanos.</p> <p>El factor de mayor incidencia son las explotaciones mineras, especialmente de carbón, agregados pétreos y arenas, con un nivel de importancia Crítico, seguido de la presencia de asentamiento humanos con ciudades como Manizales y municipios como Santa Bárbara en Antioquia.</p> <p>En general, los efectos de las actividades desarrolladas en el AID en relación con las modificaciones en la forma de terreno son negativos, y los casos más críticos de importancia Moderada y Crítica.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
<p>Una vez iniciadas las primeras manifestaciones de la alteración de las geoformas se pueden desencadenar otros como aumento en la susceptibilidad a los fenómenos de procesos erosivos y alteraciones en las condiciones de estabilidad. Además, los procesos antrópicos colaboran con la sinergia con el desarrollo de actividades de minería artesanal, desarrollo de asentamientos humanos, etc. Se presume que con la construcción del Proyecto, este impacto se torna más sinérgico.</p>		<p>El desarrollo continuo de las actividades antrópicas, como la minería artesanal y el desarrollo de asentamientos humanos, especialmente, contribuyen a la modificación de las formas del terreno de manera paulatina.</p>	

5.3.1.3.1.2 Generación y/o activación de procesos denudativos

COMPONENTE	GEOESFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Generación y/o activación de procesos denudativos		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional		Compatible	
Agricultura industrial		Compatible	
Ganadería		Severo	
Explotación minera		Crítico	
Aprovechamiento forestal		Compatible	
Presencia de asentamientos humanos		Moderado	

COMPONENTE	GEOSFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Generación y/o activación de procesos denudativos		
Infraestructura vial y transporte terrestre		Compatible	
Turismo y recreación		Compatible	
Protección y conservación de ecosistemas estratégicos		Beneficioso	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>En el escenario Sin Proyecto se realizan en la zona algunas actividades y prácticas que favorecen los fenómenos de remoción en masa y otros procesos erosivos, los cuales incluyen los movimientos en masa lentos o rápidos, erosión laminar, formación de surcos y cárcavas. El desarrollo de este tipo de fenómenos se traduce en general en problemas de estabilidad local o generalizada y se manifiestan también con el desarrollo de coronas de deslizamiento, grietas, escalonamientos en el terreno, entre otros.</p> <p>De acuerdo con la evaluación de impactos, las actividades de mayor incidencia en la generación o reactivación de procesos de inestabilidad y erosión son la minería, ganadería y la presencia de asentamientos humanos; también, pero con una incidencia un poco menor, la agricultura tradicional e industrial, los aprovechamientos forestales, la infraestructura vial y transporte terrestre, y el turismo y la recreación.</p> <p>De acuerdo con los resultados de la Zonificación Geotécnica, predominan tanto en el AID como en el AII las zonas sensibilidad Moderada (69,1% y 67,2%, respectivamente); las zonas de grado Alto y Muy Alto, es decir, las más sensibles a los fenómenos de remoción en masa ocupan aproximadamente el 24% del territorio; en contraste la zonas de grado Bajo ocupan el 6,5% del AID y el 9,1% del AII</p> <p>Como se corrobora en el Capítulo de Caracterización, estos resultados son acordes con la realidad, considerando las limitaciones por pendiente especialmente en el tramo norte en los departamentos de Antioquia y Caldas, o debidas a las características composicionales o estructurales de los macizos rocosos del Área de Influencia del Proyecto (suelos de baja consistencia, a veces blandos o con materia orgánica en vastos sectores del tramo sur, o fracturadas por efectos tectónicos que afectan algunos macizos de roca).</p> <p>La complejidad geo estructural de la zona de estudio se manifiesta con la presencia de unidades geológicas de diversos tipos, edad, naturaleza, condiciones de alteración y propiedades geomecánicas diferentes, además con estructuras tectónicas asociadas al Sistema de Fallas Cauca Romeral, responsables del desarrollo de plegamientos y zonas de deformación con presencia de diaclasas, poliedros de cizalladura, zonas intensamente fracturadas, salbanda y harina de rocas, entre otros.</p> <p>Si a esta condición se le adicionan factores climáticos (especialmente precipitación), una configuración geomorfológica predominante con pendientes que varían de moderadas a escarpadas y una intervención antrópica caracterizada por una explotación indiscriminada de recursos o por el uso intensivo e inadecuado del suelo, se genera un panorama donde se incrementa paulatinamente la erosión y la susceptibilidad a los problemas de estabilidad.</p> <p>Considerando la alta susceptibilidad natural del terreno a los procesos denudativos y las restricciones impuestas por esta condición para la construcción de obras de infraestructura, se presume que la construcción del Proyecto podría favorecer el desarrollo de problemas de estabilidad si no se realizan los cortes, excavaciones y llenos contemplando las técnicas</p>			

COMPONENTE	GEOSFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Generación y/o activación de procesos denudativos		
<p>adecuadas, igualmente si se dejan expuestas las superficies a la intemperie por más tiempo del necesario.</p> <p>La evaluación ambiental arrojó que las explotaciones mineras de carbón, canteras y arenas, y la ganadería son las actividades de mayor incidencia en este impacto, con una importancia Severa y Crítica, seguida por la presencia de asentamientos humanos, con una Importancia Moderada.</p> <p>En contraste, la recuperación, protección y conservación de ecosistemas estratégicos es una de las actividades identificadas que favorecen la reducción o prevención de los problemas de estabilidad, con una Importancia Beneficiosa.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
<p>Una vez iniciadas las primeras manifestaciones de un problema de estabilidad con movimientos de remoción en masa como deslizamientos, caídas de detritos o bloques, reptación y erosión concentrada, erosión hídricas, etc. éstos tenderán a aumentar el área afectada. Además los procesos antrópicos que colaboran con este proceso, es lo que lo hace sinérgico.</p>		<p>El desarrollo continuo de actividades antrópicas como minería, ganadería, asentamientos humanos, agricultura tradicional e industrial, etc. contribuye a que se vaya incrementando la susceptibilidad a los procesos denudativos, y con ellos al aumento el área de afectación por los problemas de estabilidad que se derivan de este tipo de procesos.</p>	

5.3.1.3.1.3 Modificación de las características físicoquímicas y biológicas del suelo

COMPONENTE	GEOSFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Modificación de las características físicoquímicas y biológicas del suelo		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional		Moderado	
Agricultura Industrial		Moderado	
Ganadería		Severo	
Explotación minera		Crítico	
Aprovechamiento forestal		Moderado	
Presencia de asentamientos humanos		Moderado	
Almacenamiento o transporte de hidrocarburos		Moderado	

COMPONENTE	GEOESFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Modificación de las características físicoquímicas y biológicas del suelo		
Infraestructura vial y transporte terrestre	Moderado		
Turismo y recreación	Moderado		
Protección y conservación de ecosistemas estratégicos	Beneficioso Alto		
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Se observó que las actividades antrópicas más influyentes en la modificación de las características físico químicas y biológicas del suelo en el Área de Influencia Directa son la ganadería y la explotación minera, reflejándose en una importancia ambiental severa y crítica, respectivamente. Las actividades ganaderas se presentan aproximadamente en un área de 3780,63 ha equivalente a un 47,59% del AID total. Las adecuaciones del suelo para implementar actividades ganaderas, generan un amplio rango de procesos como la erosión acelerada, desertización, compactación y endurecimiento del suelo, afectando las propiedades de aireación, movimiento del agua, retención de humedad, liberación y retención de iones, disponibilidad de nutrientes, y con esto, afectando la productividad. Igualmente, la ganadería genera en el recurso acidificación, disminución de contenido de materia orgánica, pérdida de biodiversidad debido al cambio del hábitat para éstos, y además contribuye a la disminución en la fertilidad.</p> <p>La explotación minera presentó una importancia ambiental Crítica aun cuando el área de impacto es menor en comparación a la de actividades ganaderas, y esto debido a que las actividades de extracción y procesamiento de minerales comprenden actividades que perduran en el tiempo, más allá de la duración de las operaciones de extracción de minerales. Además, las adecuaciones del suelo para la explotación generan modificaciones en las características físico- químicas y biológicas del recurso, debido a la remoción del suelo, construcción de instalaciones auxiliares, compactación del suelo, pérdida de fertilidad y biodiversidad de éste.</p> <p>Las actividades de agricultura (tradicional e industrial) y aprovechamiento forestal, presentan una importancia ambiental moderada, influyendo principalmente el uso de productos como fertilizantes y pesticidas, en las modificaciones del suelo tanto a nivel físico y químico como microbiológico. Igualmente, la presencia de asentamientos humanos, y el turismo y recreación, reflejaron una importancia ambiental Moderada, pero debido al desarrollo de infraestructura en espacios no son aptos para dichas actividades.</p> <p>La importancia ambiental del almacenamiento o transporte de hidrocarburos, está canalizado a los daños de la infraestructura (poliductos) realizados por personas de la región, causando derrames de éste sobre el suelo, y en consecuencia perturban las propiedades físico químicas, y perjudican el hábitat de la biodiversidad.</p> <p>Las actividades de recuperación, protección y conservación de ecosistemas reflejan una importancia ambiental Beneficiosa Alta, debido a la conservación de las propiedades del suelo, tanto físicas, químicas y biológicas, y al mantenimiento del normal funcionamiento del ecosistema suelo.</p>			

COMPONENTE	GEOESFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Modificación de las características físicoquímicas y biológicas del suelo		
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
Las modificaciones físicas, químicas y biológicas del suelos, una vez se manifiesten se aumenta la perturbación del recurso, además los procesos antrópicos contribuyen a la sinergia.		El desarrollo continuo de las actividades antrópicas, como la minería artesanal, el desarrollo de asentamientos humanos, entre otros, contribuye a la modificación continua de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.	

5.3.1.3.1.4 *Modificación en el uso actual del suelo.*

COMPONENTE	GEOESFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Modificación en el uso actual del suelo		
ACTIVIDAD DE LA ZONA	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO		
Agricultura tradicional	Compatible		
Agricultura industrial	Compatible		
Ganadería	Severo		
Explotación minera	Crítico		
Aprovechamiento forestal	Moderado		
Presencia de asentamientos humanos	Moderado		
Infraestructura vial y transporte terrestre	Moderado		
Generación, transmisión o distribución de energía	Compatible		
Almacenamiento o transporte de hidrocarburos	Moderado		
Turismo y recreación	Compatible		
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>El área de estudio del Proyecto Medellín- La Virginia presenta un alto grado de intervención por actividades antrópicas, las cuales han generado una modificación en el uso del suelo. Del conjunto de actividades en el área de estudio que generan modificaciones en el uso del suelo resaltan en cuanto a extensión las de aprovechamiento forestal, ganadería y agroforestería, sin embargo, aun cuando actividades como explotación minera presentan una menor extensión, la evaluación cualitativa del impacto modificación del uso del suelo por dicha actividad es la que presenta la mayor importancia ambiental.</p> <p>Las actividades mineras predominantes corresponden a la minería de carbón, cuya</p>			

COMPONENTE	GEOSFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Modificación en el uso actual del suelo		
<p>evaluación arrojó una importancia ambiental de impacto categorizado como Crítica. Después de la explotación minera la actividad que genera una categoría de impacto mayor es la ganadería, esta actividad arrojó en la evaluación ambiental una categoría ambiental de importancia Severa.</p> <p>Actividades como aprovechamiento forestal, presencia de asentamientos humanos, desarrollo de infraestructura vial y transporte terrestre y almacenamiento o transporte de hidrocarburos arrojaron una importancia ambiental de grado Moderado.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
Este impacto es sinérgico porque el desarrollo de las diferentes actividades del AID genera impactos que interactúan entre sí, afectando además del medio abiótico al biótico y al sociocultural.		Este impacto es acumulativo debido a que en el AID convergen de manera simultánea varias actividades, como las mencionadas arriba, que impactan de manera negativa el suelo .y se van acumulando poco a poco.	

5.3.1.3.1.5 Cambio en la calidad paisajística.

COMPONENTE	PAISAJE	ELEMENTO	CALIDAD PAISAJÍSTICA
IMPACTO	Cambio en la calidad paisajística		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional		Severo	
Agricultura industrial		Severo	
Ganadería		Severo	
Explotación minera		Severo	
Aprovechamiento forestal		Moderado	
Presencia de asentamientos humanos		Compatible	
Infraestructura vial y transporte terrestre		Compatible	
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica		Moderado	

COMPONENTE	PAISAJE	ELEMENTO	CALIDAD PAISAJÍSTICA
IMPACTO	Cambio en la calidad paisajística		
Almacenamiento o transporte de hidrocarburos	Moderado		
Protección y conservación de ecosistemas estratégicos	Favorable		
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Teniendo en cuenta algunas de las actividades económicas de mayor predominio en la región, el paisaje natural es sometido de manera constante a transformaciones de carácter permanente, asociadas en gran medida a la pérdida de coberturas vegetales por la apertura de áreas para el desarrollo de dichas actividades o presencia de instalaciones de tipo permanente; en general dichas transformaciones están relacionadas con la modificación de los atributos que caracterizan el territorio en términos de calidad escénica.</p> <p>Las actividades de agricultura tradicional, agricultura industrial, ganadería y minería, producen un impacto de importancia ambiental Severa, debido a que requieren grandes extensiones de terreno para desarrollarse, y a la vez un aprovechamiento de intensidad alta, enmarcada en las actividades culturales asociadas al mantenimiento de dichas coberturas, que impiden el desarrollo de la regeneración natural.</p> <p>Según los datos obtenidos de la calidad visual total en el área del Proyecto predomina la calidad Media con un porcentaje correspondiente al 60.9% del AID y al 55.2% del AII, seguida de la calidad Alta con un 21.8% del AID y un 26.3% del AII. Teniendo en cuenta que este resultado se obtuvo mediante la suma de los criterios de morfología, coberturas terrestres, cuerpos de agua, rareza asociada a las coberturas y fondo escénico, se observa que en términos de variedad de geoformas y diversidad de vegetación la mayoría del territorio está altamente valorado. La presencia de áreas de protección y conservación, y del ecosistema denominado como bosque seco tropical hace que en la zona se desarrollen iniciativas encaminadas a la recuperación, protección y conservación de ecosistemas estratégicos.</p> <p>Igualmente, en el área del Proyecto se encuentra asociada en gran proporción a zonas de los departamentos de Caldas y Risaralda que se han destinado a actividades de agricultura o ganadería, estos procesos evidencian acciones antrópicas que dan lugar a cambios en los usos del suelo con la consecuente fragmentación de las coberturas naturales tales como el bosque fragmentado, el bosques de galería y el guadual ripario, considerados de alta calidad visual.</p> <p>La presencia cercana del paisaje cafetero incide en que estas actividades sigan ganando suelo en el área del Proyecto, sin embargo se debe promover la conservación de las coberturas de bosque en todas sus categorías. Al mismo tiempo, lo anterior favorece la protección del paisaje visual, y está relacionado principalmente con el manejo y mantenimiento de las coberturas boscosas, lo cual en términos de calidad visual ofrece al territorio diferencia de formas, texturas y colores. En la medida que estos territorios sean mejor preservados podrán brindar una mayor riqueza biótica y mayor cantidad de servicios ecosistémicos en la región.</p>			

COMPONENTE	PAISAJE	ELEMENTO	CALIDAD PAISAJÍSTICA
IMPACTO	Cambio en la calidad paisajística		
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
<p>El cambio en la calidad paisajística se considera un impacto sinérgico teniendo en cuenta el estado actual del territorio para todas las actividades que tienen interrelación con el impacto al paisaje.</p> <p>El desarrollo de las actividades culturales y económicas de la región, realizadas de manera periódica y constante, han generado una alteración del paisaje, la cual se incrementa de manera drástica cuando varias de ellas se realizan de manera simultánea y deterioran uno o varios de los atributos que caracterizan el paisaje. Un ejemplo de ello es la expansión de la frontera agrícola y ganadera, donde las coberturas naturales son modificadas para establecer coberturas de tipo antrópico; también la existencia de infraestructura (para la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica; almacenamiento o transporte de hidrocarburos, establecimiento de asentamientos humanos) que genera mayor fragilidad visual, y a la vez una alteración a la calidad visual de mayor proporción.</p>		<p>Se resalta que la cobertura terrestre es uno de los atributos que mayor peso tiene en el momento de la evaluación de calidad paisajística del territorio, por lo cual, el desarrollo de una o varias de las actividades que se generan en la zona, favorecen de manera acumulativa el cambio de las coberturas naturales a cobertura antrópicas, y generan un aumento progresivo en el deterioro del paisaje de la región.</p>	

5.3.1.3.1.6 Variación en el nivel freático.

COMPONENTE	HIDROSFÉRICO	ELEMENTO	AGUAS SUBTERRÁNEAS
IMPACTO	Variación del nivel freático		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura industrial		Compatible	
Explotación minera		Severo	
Presencia de asentamientos humanos		Compatible	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
La utilización de agua subterránea a nivel doméstico e industrial es muy puntual en el área de influencia del Proyecto Medellín-La Virginia; el uso del recurso va en aumento por su			

COMPONENTE	HIDROSFÉRICO	ELEMENTO	AGUAS SUBTERRÁNEAS
IMPACTO	Variación del nivel freático		
<p>calidad y facilidad de explotación en los lugares donde el agua subterránea está disponible. Las actividades que tienen incidencia en la generación de este impacto son la agricultura industrial, las explotaciones mineras y la presencia de asentamientos humanos.</p> <p>En un futuro, las autoridades competentes deben hacer una evaluación enfocada en la variación de los niveles freáticos que se pueda presentar por el uso de este recurso.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN		CALIFICACIÓN	4
N/A		El impacto se considera acumulativo debido a que las actividades que lo generan no cesan o finalizan con el paso del tiempo, por el contrario la demanda del agua subterránea tiende a incrementar con el tiempo.	

5.3.1.3.1.7 Cambio en las características fisicoquímicas del recurso hídrico

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Cambio en las características fisicoquímicas del recurso hídrico		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional		Moderado	
Agricultura industrial		Compatible	
Ganadería		Moderado	
Explotación minera		Moderado	
Aprovechamiento forestal		Compatible	
Presencia de asentamientos humanos		Severo	
Infraestructura vial y transporte terrestres.		Compatible	
Turismo y recreación		Compatible	
Protección y conservación de ecosistemas estratégicos		Favorable Alto	

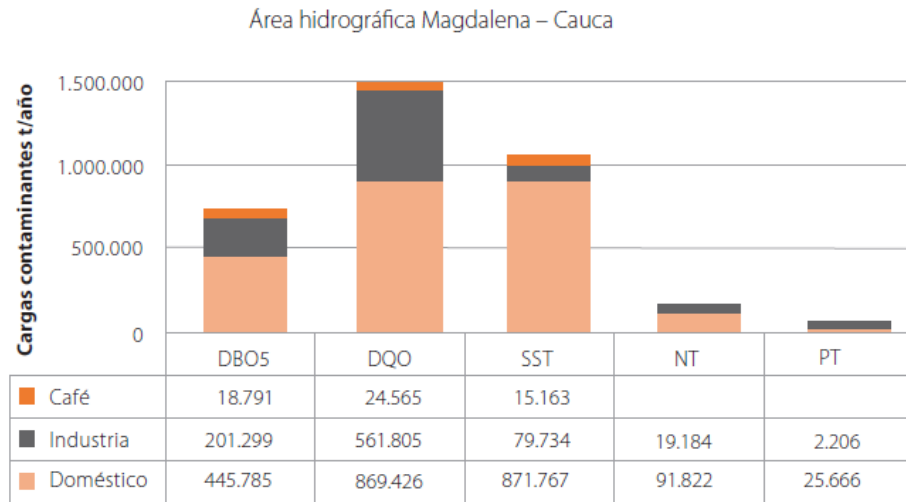
COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Cambio en las características fisicoquímicas del recurso hídrico		
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>El Proyecto se localizará en el área Hidrográfica Magdalena-Cauca, específicamente en la zona del Río Cauca, caracterizada por un régimen hidrológico en gran medida determinado por la diversidad del sistema orográfico y por su alta intervención antrópica ya que en esta área se observa la mayor influencia sobre el régimen de estructuras hidráulicas y las actividades humanas de los principales centros poblados de Colombia.</p> <p>Para la descripción de este impacto, se tuvo en cuenta la información relacionada con la calidad del agua descrita en el Estudio Nacional del Agua (ENA) 2014²³, el informe del Estado de la calidad de los cuerpos de agua receptores de vertimientos, diferentes al río Chinchiná” publicado en el 2014²⁴ y el Informe de monitoreo del recurso hídrico del departamento de Risaralda 2012²⁵.</p> <p>Los resultados del Estudio Nacional de Aguas muestran que la carga neta de contaminantes por vertimientos puntuales que potencialmente llega a los sistemas hídricos del país proviene del sector doméstico, industrial y cafetero. En la Figura 5.2 se muestra la carga contaminante de materia orgánica, sólidos suspendidos y nutrientes que potencialmente alcanzan las corrientes hídricas en el Área Hidrográfica Magdalena Cauca.</p>			

²³ IDEAM. Estudio Nacional del Agua 2014. Bogotá D.C, 2015.

²⁴ CORPOCALDAS. Informe del estado de la calidad de los cuerpos de agua receptores de vertimientos diferentes al río Chinchiná. Manizales, 2014.

²⁵ FLORÉZ, Y. Informe de monitoreo del recurso hídrico del departamento de Risaralda 2012. Pereira, 2013.

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Cambio en las características fisicoquímicas del recurso hídrico		



Fuente: Estudio Nacional del Agua, ENA-2014., MAVDT-IDEAM²⁶

Figura 5.2 Cargas contaminantes potencialmente vertidas a los sistemas hídricos en el Área hidrográfica Magdalena Cauca (t/año)

Del total de la carga orgánica biodegradable (DBO5) vertida a las fuentes hídricas, la industria aporta el 28%, el sector doméstico el 69% y el sector cafetero 3%. Con respecto a la demanda química de oxígeno (DQO) la industria aporta el 37%, el sector doméstico 61 % y el cafetero un 2%.²⁷

Con relación a la carga de DBO5 y DQO, el 80% y el 85% respectivamente fue aportada por 55 municipios principalmente por las áreas metropolitanas y ciudades grandes del país²⁸.

El ENA 2014 también presentó los resultados de la carga contaminante de DBO5, DQO, Nitrógeno Total y Fósforo Total de las subzonas hidrográficas donde se localiza el Proyecto. Ver Tabla 5.21.

²⁶ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. INSTITUTO. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM. Estudio Nacional del Agua 2014. Capítulo 6: Calidad del Agua. 2014, p 248.

²⁷ Ibid p. 251.

²⁸ Ibid p. 251.

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Cambio en las características fisicoquímicas del recurso hídrico		

Tabla 5.21 Aporte de carga contaminante de DBO5, DQO NT y PT por subzona hidrográfica

SUBZONA HIDROGRÁFICA	DBO	DQO	NITRÓGEN O TOTAL	FOSFORO TOTAL	SST
	(t/año)	(t/año)	(t/año)	(t/año)	(t/año)
2613 Río Otún y otros directos al Cauca	6.226	12.359	-	-	12.069
2615 Río Chinchiná	12.569	22.121	1.524	441	18.312
2616 Río Tapias y otros directos al Cauca	1.347	2.324	-	-	2.430
2618 Río Arma	953	1.651	-	-	1.722

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2016 (A partir de información del Estudio Nacional del Agua, ENA-2014., MAVDT-IDEAM²⁹)

En lo que se refiere a la demanda potencial de agroquímicos el ENA 2014, infiere que en Antioquia y Caldas se utilizaron en el 2012 aproximadamente 5000 y 50 toneladas respectivamente, entre solventes orgánicos, bases, ácidos, y oxidantes fuertes. Uno de los mayores impactos que genera la demanda de fertilizantes sin control, cuando llega a los cuerpos de agua por escorrentía, es la eutrofización de las corrientes de agua superficial, provocando disminución en el oxígeno disuelto y el deterioro en la fauna acuática.³⁰

En cuanto a los vertimientos al agua y al suelo por uso de mercurio en la minería, el estudio infiere que Antioquia es uno de los departamentos con mayor producción de oro y plata con un representación nacional del 42% y 53% respectivamente. Por lo que el uso de mercurio es significativo con un valor para el 2012 de 170 toneladas³¹. Así mismo la producción de estos metales en el departamento de Caldas representa el 3 % en oro y 13% en plata.³²

En un marco puntual y referente al AID se obtuvieron los análisis que se mencionan a continuación.

Para el departamento de Caldas como se señaló anteriormente, la información de calidad de agua se obtuvo del informe “Estado de la calidad de los cuerpos de agua receptores de vertimientos, diferentes al río Chinchiná” publicado en el 2014³³, en éste se documenta el

²⁹Ibid p. 253-258.

³⁰Ibid p. 259.

³¹Ibid p. 259.

³²Ibid p. 259.

³³CORPOCALDAS. Informe del estado de la calidad de los cuerpos de agua receptores de vertimientos, diferentes al río Chinchiná, Manizales, 2014. Op. Cit.

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Cambio en las características fisicoquímicas del recurso hídrico		

estado de la calidad del agua de las corrientes receptoras de vertimientos puntuales en jurisdicción de CORPOCALDAS.

En la Tabla 5.22 se presentan los resultados obtenidos durante el estudio y presentados de forma más detallada en el capítulo 3. Caracterización, en el numeral 3.2.4 Calidad de agua. Los resultados corresponden a los Índices de Calidad del Agua e Índices de Contaminación tales como el ICA (Índice de Calidad del Agua), ICOMO (Índice de Contaminación por Materia Orgánica) e ICOSUS (Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos).

Tabla 5.22 Resultados para algunas fuentes hídricas del departamento de Caldas en el AID

Municipio	Quebrada o Río	DBO5 (Kg/año)	Sólidos suspendidos totales SST (Kg/año)	Índice de calidad del agua ICA	ICOMO e ICOSUS
Filadelfia	Río Maibá	93455.15	91217.90	Buena calidad	Muy baja contaminación
Neira	Río Tapias	343260.34	343153.41	Buena calidad	Baja Contaminación
La Merced	Quebrada Doctrinas	26667.63	26667.63	Buena calidad	Baja contaminación
Belalcázar	Quebrada Montevideo	43575.34	43575.34	Mala Calidad	Mediana contaminación

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017 (A partir del informe Estado de la calidad de los cuerpos de agua receptores de vertimientos, diferentes al río Chinchiná, 2014).

Para el departamento de Risaralda la información de calidad de agua se obtuvo del Informe de Monitoreo del recurso hídrico del departamento de Risaralda 2012³⁴. En este informe para realizar la evaluación de calidad se tuvo en cuenta la metodología IFSN, la cual es una técnica aplicada para calificar el estado de una corriente, y combina el efecto de los siguientes nueve (9) parámetros de calidad del agua: Porcentaje de saturación de oxígeno disuelto, coliformes fecales, pH, DBO5, nitratos, fosfatos, desviación de temperatura, turbidez y sólidos totales³⁵.

En general los resultados de las fuentes muestreadas y que se encuentran dentro del AID del Proyecto, arrojaron resultados de calidad de agua “BUENA”. En los tramos donde se presenta una calidad “REGULAR” se debe a las épocas de invierno donde la turbiedad y los sólidos totales aumentan debido a las fuertes lluvias. Los resultados y gráficas se pueden

³⁴FLORÉZ, Y. Informe de monitoreo del recurso hídrico del departamento de Risaralda 2012. CARDER, Pereira, 2013.

³⁵Ibid p. 7.

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Cambio en las características fisicoquímicas del recurso hídrico		
<p>ver el capítulo 3. Caracterización, en el numeral 3.2.4 Calidad de Agua.</p> <p>Por otro lado teniendo en cuenta los usos actuales del suelo descritos en el numeral 3.2.3.7, en el AID se tiene que el uso ganadero relacionado con pastoreo extensivo (47,65%), y el uso de conservación (32,14 %) son los más representativos, seguidos del uso agrícola (13,92%), forestal (2,60%), y el uso agroforestal (2,89%). Los usos menos representativos son: asentamiento (0.74%), cuerpos de agua artificiales y naturales (0,5%), infraestructura (0,08%) y minería (0,07%). Para el tema del uso del suelo de minería, de acuerdo con el catastro minero aguas arriba de la zona de estudio se encuentran minas (con y sin títulos mineros otorgados) donde se realiza la extracción de materiales para construcción, carbón, oro, plata, cobre y demás minerales.</p> <p>Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, las diferentes actividades identificadas generan directa o indirectamente una alteración de las características fisicoquímicas de los cuerpos de agua. Directamente cuando se realizan descargas de agua residual de tipo doméstico y/o industrial a los cuerpos de agua, e indirectamente cuando por procesos de escorrentía se incorporan a estas sustancias y materiales contaminantes. A continuación se describe este impacto generado por las actividades más representativas en el escenario sin proyecto:</p> <p>La ganadería en este caso de tipo extensiva genera la alteración de las características fisicoquímicas del agua; ya que se pueden incorporar por escorrentía, desechos de animales (orina y estiércol) a las fuentes superficiales. El impacto causado por esta actividad alcanzó un nivel de importancia ambiental Moderado para el área de influencia del Proyecto, ya que el área destinada para esta actividad dentro del AID es del 47,65 %.</p> <p>Así mismo la actividad minera en los procesos de explotación, almacenamiento y disposición de materiales e inertes, incorpora a los sistemas hídricos por escorrentía superficial contaminantes y sedimentos que pueden alterar las características fisicoquímicas del agua. Este impacto se calificó con un nivel de importancia ambiental Moderado.</p> <p>La agricultura tradicional requiere del uso de agroquímicos y pesticidas, los cuales por procesos de escorrentía se pueden incorporar a las fuentes superficiales, alteran las características fisicoquímicas del agua y favorecen los procesos de eutrofización y por ende alteraciones a las comunidades hidrobiológicas. Este impacto alcanzó una importancia ambiental Moderada.</p> <p>Con respecto a los asentamientos humanos, el uso residencial en el AID es del 0,14 % Sin embargo para evaluar este impacto, al igual que en las demás actividades, se debe tener en cuenta no solamente la dinámica de la actividad dentro del AID si no que es fundamental tener en cuenta el comportamiento aguas arriba de la zona del proyecto, pues existe la presencia de centros urbanos de varios municipios pertenecientes al AID. Por lo tanto este impacto alcanzó una importancia ambiental Severa.</p> <p>En contraste las actividades relacionadas con la recuperación, protección y conservación de ecosistemas estratégicos, que para este análisis se asimilan al uso forestal de producción, protección – producción y conservación; generan impactos positivos en la disponibilidad y la calidad del recurso hídrico. En este sentido este impacto se calificó como Favorable Alto, debido a que en el 32,14% del AID se encuentra en este uso.</p>			

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Cambio en las características fisicoquímicas del recurso hídrico		
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
Este impacto se considera sinérgico ya que interactúa o induce la aparición o aumento de otros, por ejemplo, puede alterar la disponibilidad hídrica (en términos de demanda), generar la modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas o de los hábitats para la fauna silvestre, potenciar de conflictos o generar expectativas.		Este impacto se considera acumulativo debido a que las actividades que lo generan persisten de manera continua en el tiempo y alteran continuamente las características fisicoquímicas de las aguas superficiales.	

5.3.1.3.1.8 Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico.

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico		
ACTIVIDAD DE LA ZONA	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO		
Agricultura tradicional	Moderado		
Agricultura industrial	Moderado		
Ganadería	Moderado		
Explotación minera	Moderado		
Presencia de asentamientos humanos	Severo		
Infraestructura vial y transporte terrestre	Moderado		
Protección y conservación de ecosistemas estratégicos	Favorable Alto		
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
La disponibilidad del recurso hídrico en una zona y en un periodo de tiempo está determinada principalmente por régimen hidrológico, la demanda y la calidad del mismo. Por consiguiente la disminución de la oferta del recurso hídrico superficial es generada			

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico		
<p>principalmente por la captación del agua superficial para satisfacer la demanda de las diferentes actividades antrópicas y por la alteración de las características fisicoquímicas, impacto que se evaluó independientemente.</p> <p>Para la descripción de este impacto se tuvo en cuenta la información relacionada en el Capítulo 3 referente a Usos del Agua, donde se infiere que para el AID del Proyecto se encontró un total de 284 concesiones de aguas superficiales con un caudal otorgado de 30,50 l/s, discriminadas así: en la jurisdicción de CORANTIOQUIA se identificaron 217 con un caudal de 8,48 l/s, en la jurisdicción de CORPOCALDAS 53 con un caudal de 9,83 l/s y en CARDER 5 con un caudal de 12,19 l/s.</p> <p>Con respecto al volumen concesionado para el AID por sector, para el departamento de Antioquia se registra un total de 90 concesiones, en las cuales el uso agrícola representa un 57,6%, el doméstico 35,6% y el pecuario 6,8%. Para el departamento de Caldas se registran 7 concesiones para las cuales la actividad pecuaria representan el 91,7% y el doméstico el 8,3%, lo cual concuerda con el hecho de que la actividad ganadera es la más representativa para la zona; se resalta que para este departamento no se registran concesiones de uso agrícola dentro del AID. Por último, para el departamento de Risaralda se cuenta con 3 registros, de los cuales el uso doméstico representa el 63,2% y el uso pecuario el 36,8%.</p> <p>Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, las diferentes actividades identificadas en el área del Proyecto alteran la disponibilidad del agua superficial. A continuación se describe este impacto generado por las actividades más representativas en el escenario Sin Proyecto:</p> <p>Según la información de uso actual del suelo presentada en el numeral 3.2.3.7, en el AID el uso ganadero relacionado con el pastoreo extensivo corresponde al principal con un 47,65%, seguido por el de conservación con el 32,14% y por el agrícola con el 13,92%, siendo estos los usos más representativos de las actividades regionales y algunos de ellos, como la ganadería y la agricultura, actividades con una gran demanda del recurso hídrico, alcanzando una importancia ambiental Moderada.</p> <p>Se aclara que en el AID no se relacionan concesiones de agua para uso minero; no obstante, de acuerdo con el catastro minero alrededor de 16 títulos se encuentran dentro de dicha área, además se identificaron zonas en las que se encuentran minas (con y sin títulos mineros otorgados) donde se podrían realizar actividades de extracción de materiales para construcción, carbón, oro, plata, cobre y demás minerales. Se resalta que las actividades mineras en la cuenca hidrográfica del Magdalena – Cauca demandan el 50% del uso del agua para el sector minero nacional y que la explotación minera en los departamentos de Antioquia y Caldas es significativa. Con base en las consideraciones anteriores este impacto alcanzó una importancia Moderada.</p> <p>Con respecto a los asentamientos humanos, el uso residencial en el AID es del 0,14 %, sin embargo para evaluar este impacto, al igual que en las demás actividades, no se debe tener en cuenta solamente la dinámica de la actividad dentro del AID si no que es fundamental tener en cuenta de alguna forma su comportamiento aguas arriba del corredor de la línea donde se localizan los centros urbanos de varios municipios los cuales demandan el recurso hídrico superficial. Por lo tanto este impacto alcanzó una importancia ambiental Severa.</p>			

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico		
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
Este impacto se calificó como sinérgico debido a que interactúa o puede inducir la aparición o aumento de otros impactos; por ejemplo, el desabastecimiento del recurso hídrico puede generar impactos en los componentes biótico, socioeconómico y cultural, entre ellos, modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, modificación de hábitats para la fauna silvestre, alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias, potenciación de conflictos, generación de expectativas, etc.		Este impacto se calificó como acumulativo por cuanto las actividades que lo generan persisten de manera continua en el tiempo.	

5.3.1.3.1.9 Cambio en la calidad del aire

COMPONENTE	ATMÓSFERA	ELEMENTO	AIRE
IMPACTO	Cambio en la calidad del aire		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional		Compatible	
Agricultura industrial		Compatible	
Ganadería		Compatible	
Explotación minera		Moderado	
Presencia de asentamientos humanos		Compatible	
Infraestructura vial y transporte terrestre		Moderado	
Almacenamiento o transporte de hidrocarburos		Compatible	
Protección y conservación de ecosistemas estratégicos		Beneficiosa	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
El impacto relacionado con el cambio en la calidad del aire se atribuye a actividades que generan por efecto de sus propias acciones, emisiones de gases a la atmósfera, al igual que			

COMPONENTE	ATMÓSFERA	ELEMENTO	AIRE
IMPACTO	Cambio en la calidad del aire		
<p>material particulado que influye en las mediciones de la calidad del aire.</p> <p>Dentro de las actividades que generan este impacto y resultaron con importancia ambiental Moderada, se encuentran las explotaciones mineras y la infraestructura vial y transporte terrestre. Las explotaciones mineras alteran la calidad del aire en la medida en que en el proceso de extracción de carbón y de materiales para construcción se generan emisiones de material particulado de manera significativa; sumado a esto, se resaltan los efectos de la minería que se realiza de manera artesanal o informal, donde no se controlan los efectos sobre la calidad del aire con algún tipo de medida de manejo ambiental.</p> <p>Lo asentamientos humanos en el área rural que hace parte del AID del Proyecto en sus prácticas cotidianas de quema de residuos sólidos (basuras), contribuyen a la alteración de la calidad del aire, teniendo en cuenta que emiten gases provenientes de plásticos, orgánicos, madera, entre otros.</p> <p>Considerando que el AID del Proyecto tiene conexión entre vías principales departamentales que conectan a los municipios de Medellín, Manizales y Pereira, y la red vial secundaria y terciaria que se desprende hacia los otros municipios y veredas, el tránsito de vehículos es alto, con fines particulares, comerciales y de movilización de pasajeros, entre esas la troncal de Occidente y la Autopista del Café; adicionalmente la adecuación, construcción y mantenimiento constante de vías hace que se generen gases (derivados de los combustibles fósiles) y material particulado que altera la calidad del aire en sus alrededores.</p> <p>Para actividades como el almacenamiento o transporte de hidrocarburos (por medio de líneas – oleoductos, gasoductos, poliductos, etc.), se obtuvo una importancia ambiental de grado Compatible, de acuerdo con las condiciones actuales del AID del Proyecto.</p> <p>La única actividad que hace que el cambio en la calidad del aire sea positivo para el medio ambiente, se relaciona con la recuperación, protección y conservación de ecosistemas estratégicos, dando como resultado una importancia ambiental Beneficiosa, en la medida en que cuando se protegen y conservan estos ecosistemas, se mantienen los bosques que preservan un aire “sano” para mejorar las condiciones climáticas y de hábitat de animales y seres humanos.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
<p>El impacto es muy sinérgico debido al desarrollo de actividades productivas de manera simultánea y que potencialmente pueden incrementar este impacto.</p>		<p>La mayoría de las actividades hacen que el impacto sea acumulativo (a excepción del almacenamiento o transporte de hidrocarburos), considerando el tiempo de permanencia en la zona, donde las actividades productivas y proyectos actuales son de vigencia indefinida. Adicionalmente no se cuenta con un plan de manejo significativo para controlar la calidad del aire, lo que hace que está sea cada vez más baja.</p>	

5.3.1.3.1.10 Presencia de radio-interferencia y campos electromagnéticos.

COMPONENTE	ATMÓSFERA	ELEMENTO	AIRE
IMPACTO	Presencia de radio interferencias y campos electromagnéticos		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica		Compatible	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Este impacto se relaciona con la presencia de proyectos de tipo eléctrico, que incluyen generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. Estos proyectos se mencionan en la Tabla 5.135.</p> <p>Los campos electromagnéticos que se generan por estas actividades, son los que pueden llegar a causar en personas o animales, descargas de corrientes al contacto con objetos metálicos que se ubiquen cerca a estas líneas, por efectos de los campos eléctricos que se generan.</p> <p>El impacto tiene una importancia ambiental Compatible, su extensión se limita a las franjas de servidumbre existentes, y que son controladas de acuerdo con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	1
Este impacto presenta un sinergismo moderado, debido a que está restringido a las franjas de servidumbre de las líneas existentes, las cuales están reglamentadas en el RETIE para minimizar los efectos de los campos electromagnéticos.		El impacto es poco acumulativo e importancia compatible a pesar de que el tiempo de permanencia de este tipo de proyectos es indefinido y continuos por el desarrollo de la actividad.	

5.3.1.3.1.11 Modificación en los niveles de presión sonora.

COMPONENTE	ATMÓSFERA	ELEMENTO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA
IMPACTO	Modificación en los niveles de presión sonora		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura industrial		Compatible	
Explotación minera		Compatible	
Presencia de asentamientos humanos		Compatible	

COMPONENTE	ATMÓSFERA	ELEMENTO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA
IMPACTO	Modificación en los niveles de presión sonora		
Infraestructura vial y transporte terrestre	Moderado		
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>La modificación en los niveles de presión sonora se manifiesta con una importancia ambiental Moderada, y se deriva de las actividades asociadas a la infraestructura vial y transporte terrestre, que afectan la población aledaña a las vías. Además, la alteración de los niveles de ruido incide en la fauna de la zona, especialmente sobre las aves que habitan o circulan en el área.</p> <p>Para la actividad de agricultura industrial, los niveles de presión sonora se incrementan con la utilización de maquinaria. Este impacto también afecta las comunidades asentadas en las áreas aledañas a estos cultivos.</p> <p>La explotación minera al igual que la agricultura industrial, presenta un nivel de importancia ambiental Compatible. La maquinaria que se utiliza para la explotación minera es la principal causante del aumento de estos niveles de presión sonora, la cual se genera de manera puntual, en los sitios de explotación.</p> <p>Otra de las causas que puede generar modificaciones en los niveles de presión sonora es la presencia de asentamientos humanos en el área de influencia del Proyecto, ya que actividades antrópicas aumentan los niveles de ruido afectando además las poblaciones de fauna.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
Este impacto se considera como muy sinérgico, debido a la ejecución de varias actividades simultáneas, hace que los efectos sobre el medio para este impacto se incrementen.		Los niveles de presión sonora es un impacto acumulativo, ya que se presenta un incremento progresivo con el desarrollo continuo de las actividades mencionadas.	

5.3.1.3.2 Medio biótico Sin Proyecto

En este numeral se describen los impactos del medio biótico en la etapa “sin proyecto”, clasificados de la siguiente manera de acuerdo con el componente afectado:

-Flora: Cambio en las coberturas vegetales naturales, cambio en la composición florística, modificación de la conectividad de las coberturas vegetales naturales y cambio en el uso de áreas de importancia para la protección y conservación.

-Fauna: Alteración a la fauna silvestre, alteración de los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias y modificación de hábitats para la fauna silvestre.

-Comunidades hidrobiológicas: Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas.

Los impactos mencionados se describen en las fichas de los siguientes numerales

5.3.1.3.2.1 Cambio en las coberturas vegetales naturales

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Cambio en las coberturas vegetales naturales		
ACTIVIDAD EN LA ZONA	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO		
Agricultura tradicional.	Moderado		
Agricultura industrial.	Severo		
Ganadería.	Severo		
Explotación minera.	Moderado		
Aprovechamiento forestal.	Moderado		
Presencia de asentamientos humanos	Moderado		
Infraestructura vial y transporte terrestre.	Severo		
Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica	Moderado		
Almacenamiento o transporte de hidrocarburos	Moderado		
Protección y conservación de ecosistemas estratégicos	Beneficioso		
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Los cambios ocurridos en las coberturas vegetales originales presentes en el área de influencia del Proyecto, se deben principalmente a actividades tradicionales como la agricultura, ganadería y minería las cuales son fuente indispensable del sustento de los pobladores de la región y representan las bases de la economía en los departamentos de Antioquia, Caldas y Risaralda³⁶.</p> <p>Principalmente la Agricultura industrial (enfocada en el cultivo de café, caña de azúcar, caña panelera y árboles frutales como mango o cítricos) y la ganadería vacuna de tipo semiextensivo, corresponden a las actividades económicas que generan mayor impacto sobre las coberturas vegetales naturales, presentando una calificación de importancia ambiental severa, debido a la necesidad de grandes áreas de terreno para su desarrollo, conllevando a una alteración extendida por el territorio. La Minería por otro lado presenta una calificación de importancia moderada, ya que a pesar de que la explotación de materiales para la construcción, carbón, magnesio, entre otros se hace de forma legal o ilegal, es una actividad con extensión puntual y no extendida sobre el área del Proyecto.</p> <p>Los municipios del área de influencia con mayores áreas dedicadas a los cultivos de frutales corresponden a Santa Bárbara, Abejorral, Manizales, Caldas; por otro lado el cultivo de café a escala industrial se presenta con mayor frecuencia en los municipios de Risaralda y Fredonia. Los municipios de All que presentan mayor producción ganadera son: Pereira, Caldas, Filandia y La Merced.</p> <p>Otras actividades como el aprovechamiento forestal, los asentamientos humanos y las áreas destinadas para la protección y conservación de los ecosistemas estratégicos también</p>			

³⁶ VALENCIA, Ferney; CORTAZÁR, Diana y LÓPEZ, Ana María. Composición de la economía de la región eje cafetero de Colombia. En: Ensayos Sobre economía regional. 2013. Vol. 54. 55 p.

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Cambio en las coberturas vegetales naturales		
<p>generan un impacto sobre las coberturas naturales. El aprovechamiento forestal ocurre en las áreas donde existen plantaciones forestales legales y se realiza extracción maderera para usos industriales, pero también ocurre de manera legal e ilegal en áreas de cobertura de bosque nativo. El apeo de árboles, ya sea de especies introducidas como de especies nativas, ocasiona un efecto negativo directo sobre la dinámica de las coberturas naturales, así como en la composición florística, la disponibilidad de hábitat para la fauna silvestre, la conectividad entre los fragmentos de bosque secundario conservado e intervenido, entre otros; en cierto modo el impacto Cambio en las coberturas vegetales puede ser considerado acumulativo y de importancia moderada dentro del análisis.</p> <p>Los asentamientos humanos presentes en el AII del Proyecto en la mayoría de los casos se encuentran dispersos sobre el territorio; estos se están relacionados con otras actividades como la agricultura tradicional (cultivos de café, plátano y en general otras especies de cultivo con fines de uso doméstico), por lo que se consideró que la relación de la actividad con el impacto es de tipo compatible, ya que presenta una extensión puntual y una intensidad media, comparada con la ganadería y la agroindustria.</p> <p>Finalmente las actividades de protección y conservación de ecosistemas estratégicos, se expresan como un impacto positivo (beneficioso) sobre las coberturas vegetales naturales asociadas al Proyecto, contribuyendo con la perdurabilidad de diferentes especies de Fauna y Flora sensibles, ecosistemas terrestres de alto valor ambiental, y dinámicas ecosistémicas en general.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
Este impacto se puede potenciar con otras actividades que incluyan la remoción de la capa orgánica del suelo e impactos como el cambio en la composición florística.		La modificación de las coberturas vegetales se incrementa con el tiempo por lo cual presenta un efecto acumulativo, que desencadena en consecuencia otros impactos secundarios, como pérdida de hábitat para la fauna, modificación de la conectividad de las coberturas vegetales y fragmentación.	

5.3.1.3.2.2 Cambio en la composición florística

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Cambio en la composición florística		
ACTIVIDAD EN LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional		Moderado	
Agricultura industrial.		Severo	
Ganadería.		Severo	

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Cambio en la composición florística		
Aprovechamiento forestal.		Moderado	
Explotación minera.		Moderado	
Presencia de asentamientos humanos		Moderado	
Infraestructura vial y transporte terrestre		Moderado	
Generación o transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución		Moderado	
Almacenamiento o transporte de hidrocarburos		Moderado	
Turismo y recreación.		Compatible	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Las actividades que generan mayor impacto en cuanto al cambio en la composición florística en el Área de influencia del Proyecto corresponden a la Agricultura industrial y la ganadería, debido a que estas requieren el despeje de grandes áreas para su desarrollo, para lo cual se modifica drásticamente la dinámica normal de las coberturas naturales, incidiendo directamente en los patrones sucesionales de las plantas³⁷. El AII del proyecto presenta actualmente un 99,61 % de áreas ocupadas por actividades agrícolas (de nivel tradicional e industrial) y ganaderas, siendo las coberturas de mayor área los Pastos limpios (43,83 % del AII), Cítricos (4,48 %) y Pastos arbolados (3,12 %); adicionalmente los cafetales corresponden a un área de alrededor de 197,36 ha (1,09 % del área total) en el AII.</p> <p>Cuando se realiza el descapote del manto vegetal original de un área y el posterior manejo del suelo, mediante herramientas de arado y aplicación de desmalezantes, para el desarrollo de actividades agrícolas y/o ganaderas, se modifican las condiciones ambientales originales de la zona, que pudieran haber sido propicias para el establecimiento del banco de semillas de las especies nativas, propias del área deforestada. El cambio en las propiedades físicas del suelo (porosidad, permeabilidad, drenaje entre otros), puede favorecer el establecimiento de especies invasoras, agresivas, que compiten con las especies nativas y no permiten el restablecimiento de la sucesión. Adicionalmente, los monocultivos de pastizales, donde se desenvuelve la ganadería, se convierten en sitios inhóspitos para muchas especies de aves e invertebrados, que actúan como vectores de polinización y dispersión de semillas de las especies de flora originalmente deforestada, por tal motivo se genera un desequilibrio en la dinámica de la regeneración³⁸.</p> <p>Por otro lado las actividades como la agricultura tradicional, el aprovechamiento forestal, Infraestructura vial y transporte terrestre, la generación o transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución, el almacenamiento o transporte de hidrocarburos, la explotación</p>			

³⁷ SOTO, Daniel y FIGUEROA, Heriberto. Efectos de las alteraciones antrópicas sobre la estructura y composición de rodales de *Pilgerodendron uviferum* en la Cordillera de la Costa de Chile. En: Ecología austral, Enero-abril, 2008, vol. 18, no.1., p.13-25. [citado 15 mar.,2017]. Disponible en línea: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1667-782X2008000100002&lng=es&nrm=iso>

³⁸ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). SUBDIRECCIÓN DE INFORMACIÓN GANADERA Y DE ANÁLISIS Y POLÍTICA DEL SECTOR (AGAL). Políticas pecuarias No. 3. Ganadería y deforestación. [citado 15 mar.,2017]. Disponible en línea: <<http://www.fao.org/3/a-a0262s.pdf>>.

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Cambio en la composición florística		
<p>minera y los asentamientos humanos presentan una importancia moderada del impacto debido específicamente a que se trata de actividades con una extensión parcial o extendida, con frecuencia de manifestación irregular a intermitente y cuya persistencia ocurre de forma transitoria a permanente. A pesar de que las actividades con importancia moderada, inciden en el cambio de la composición florística en áreas específicas, no la modifican drásticamente, como ocurre en la ganadería o agroindustria, pero un aumento en la frecuencia de ocurrencia podría repercutir a futuro en una importancia mayor.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
<p>El impacto se considera sinérgico principalmente porque el cambio en la diversidad de especies de flora, también es una consecuencia de otros impactos ambientales que involucran las coberturas como la pérdida de las mismas, conectividad y pérdida de hábitat de fauna silvestre entre otras, y depende en gran medida de la alteración de las propiedades físicas y químicas del suelo.</p>		<p>La composición florística se modifica de forma progresiva en el área del Proyecto debido a que las actividades humanas en la región no tienden a disminuir sino a aumentar, propiciando a futuro una pérdida significativa de especies.</p>	

5.3.1.3.2.3 Modificación en la conectividad de las coberturas vegetales

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Modificación de la conectividad de las coberturas vegetales naturales		
ACTIVIDAD EN LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional.		Moderado	
Agricultura industrial.		Severo	
Ganadería.		Severo	
Explotación minera.		Moderado	
Aprovechamiento forestal.		Moderado	
Presencia de asentamientos humanos		Moderado	
Infraestructura vial y transporte terrestre.		Severo	
Generación o transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución		Moderado	
Almacenamiento o transporte de hidrocarburos		Moderado	
Protección y conservación de ecosistemas estratégicos		Beneficioso	

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Modificación de la conectividad de las coberturas vegetales naturales		
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>En el All del Proyecto, las actividades que presentan una mayor incidencia sobre la conectividad de las coberturas vegetales naturales, son la agricultura de tipo industrial, la ganadería y la infraestructura vial y transporte terrestre. Como se menciona en apartes anteriores, las dos primeras actividades en general requieren amplias áreas para su desarrollo, para lo cual se requiere la remoción de áreas con coberturas naturales, aumentando la frontera agrícola y generalizando el efecto de borde en los fragmentos remanentes de bosques nativos; en el caso de la infraestructura vial, la dinámica de este tipo de obra genera un aislamiento para el cruce de fauna terrestre, los cuales a su vez son dispersores de semillas y polinizadores de algunas especies de flora.</p> <p>De acuerdo con Primack³⁹, las alteraciones en la conectividad ecológica y la fragmentación de hábitats, se ha convertido en una de las principales causas de pérdida de biodiversidad. Esto se debe a que la fragmentación genera efectos altamente negativos en la dinámica normal de las poblaciones silvestres tanto a nivel intra e interespecífico. Estos cambios afectan directamente la diáspora de especies de baja movilidad de fauna y especies de flora sensible, con requerimientos específicos para su establecimiento, desencadenando un cuello de botella, en términos del flujo genético y las dinámicas ecosistémicas generales.</p> <p>Por otro lado, las demás actividades humanas evaluadas en el área de influencia del Proyecto, presentan una incidencia moderada en el impacto, principalmente porque varían entre sí de acuerdo al ítem evaluado. Por ejemplo, las actividades de explotación minera, aprovechamiento forestal, agricultura tradicional y presencia de asentamientos humanos, corresponden a procesos llevados normalmente en áreas parciales a extendidas, con persistencia desde efímera hasta temporal o transitoria y luego del abandono pueden ser recuperables a mediano plazo por acciones humanas en el caso de los asentamientos humanos existentes y en el largo plazo en el caso de las demás actividades con importancia moderada. Otras actividades como el transporte y almacenamiento de hidrocarburos y la conducción y transmisión de energía, corresponden a proyectos de infraestructura ya establecidos en la región, que junto al presente Proyecto pueden generar impactos acumulativos más importantes luego de la construcción; actualmente las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica existentes y almacenamiento o transporte de hidrocarburos se valoran con una importancia moderada debido a que presentan persistencia permanente o constante en la modificación de la conectividad de las coberturas y alteran además la percepción del paisaje.</p> <p>Finalmente la actividad de protección y conservación de ecosistemas estratégicos, presenta una naturaleza positiva ya que promueve la recuperación de cobertura en áreas sin vegetación arbórea, procesos intrínsecos en la sucesión natural y ampliando la oferta de sitios de paso para la fauna y hábitat; esta actividad por consiguiente favorece la conectividad entre áreas con coberturas naturales existentes.</p>			

³⁹PRIMACK, R. Essentials of Conservation Biology.2002. Sunderland.

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Modificación de la conectividad de las coberturas vegetales naturales		
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
La modificación de las coberturas naturales presenta un alto sinergismo, debido a que este impacto produce efectos negativos directos en las propiedades físicas del suelo, en la disponibilidad de hábitats para la fauna, el flujo genético, repercutiendo en la pérdida de biodiversidad.		El efecto sobre la conectividad ecológica es acumulativo, ya que el cambio en el uso del suelo y la fragmentación de hábitats son efectos que se incrementan con el tiempo.	

5.3.1.3.2.4 Cambio en el uso de áreas de importancia para la protección y conservación

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Cambio en el uso de áreas de importancia para la protección y conservación		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional.		Moderado	
Agricultura industrial.		Severo	
Ganadería.		Moderado	
Explotación minera.		Moderado	
Aprovechamiento forestal.		Moderado	
Presencia de asentamientos humanos		Moderado	
Turismo y recreación.		Compatible	
Protección y conservación de ecosistemas estratégicos		Beneficioso	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
Igualmente que en otros impactos, la actividad que contribuyen negativamente y de manera más importante a este impacto es la agricultura industrial (IA= Severo). Esto se debe a que necesariamente esta actividad requiere áreas extensas para su desarrollo, por lo cual muchas veces se remueven coberturas naturales o naturalizadas, que aumentan la frontera agrícola, generando aislamiento en algunos fragmentos de bosques nativos o naturalizados. Adicionalmente esta actividad tiene un menor control en su expansión debido a que no requiere de licencia ambiental para su desarrollo.			
Las áreas con cobertura boscosa son de alta importancia para la protección y conservación de acervo genético de diferentes poblaciones de flora y la ocupación de diferentes hábitats			

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Cambio en el uso de áreas de importancia para la protección y conservación		
<p>por el ensamble faunístico propio de la región, por tal motivo estas coberturas naturales son de gran valor ecológico. Además de la capacidad de estas coberturas de mantener ciertas comunidades biológicas, prestan diversos servicios ecosistémicos a los pobladores de los municipios del All del Proyecto. El cambio en el uso del suelo de estas coberturas boscosas, puede repercutir por tal motivo en la resiliencia del ecosistema y en los servicios que puede ofertar este espacio.</p> <p>Las demás actividades humanas evaluadas en el área de influencia indirecta de Proyecto, presentan una incidencia moderada en el impacto, principalmente porque varían entre sí de acuerdo al ítem evaluado. Por ejemplo, las actividades de agricultura tradicional, extracción minera, ganadería, aprovechamiento forestal y presencia de asentamientos humanos, corresponden a procesos llevados normalmente en áreas desde puntuales, pasando por parciales y expandidas, más no totales, con manifestación esporádica hasta transitoria y luego del abandono pueden ser reversibles a mediano plazo por acciones humanas adecuadas. La actividad turismo y recreación se considera una actividad compatible debido a que se realiza en áreas puntuales, esporádicamente y sus efectos negativos pueden ser menguados o mitigados en el medio plazo, tanto de forma natural como por acciones humanas adecuadas. Sin embargo es importante resaltar que esta actividad ha tomado fuerza en los últimos años debido a las facilidades de acceso, el aumento en las vías, la capacidad hotelera y la oferta ecoturística⁴⁰, por tal motivo dicha actividad puede aumentar su relación negativa con el impacto en los años venideros.</p> <p>Finalmente como se contempla en el anterior análisis de impacto, la protección y conservación de ecosistemas estratégicos, principalmente de las coberturas boscosas conservadas, presenta una naturaleza positiva ya que promueve la recuperación de los bosques en general por efectos de la sucesión natural, lo cual puede generar nuevo sitios de paso, hábitats y corredores ecológicos.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
<p>El impacto se considera moderadamente sinérgico principalmente porqué la protección de áreas de importancia para la conservación se encuentran vinculadas directamente con las coberturas vegetales boscosas que son afectadas por la mayoría de actividades desarrolladas en la región, especialmente la ganadería y la agricultura de nivel industrial. Las demás actividades se presentan de forma ocasional y en áreas puntuales.</p>		<p>El cambio en el uso de las áreas de importancia para la protección y conservación a partir de las actividades desarrolladas en la región, ocurre de forma progresiva en el área del Proyecto. Estas actividades tienden a aumentar, propiciando a futuro una pérdida de especies significativa.</p>	

⁴⁰EL TIEMPO. La nueva apuesta turística de la región cafetera. Bogotá D.C. 5 diciembre 2016. Artículo en línea. [Citado 15 mar de 2017] Disponible en:< <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16765591>>

5.3.1.3.2.5 Alteración a la fauna silvestre

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FAUNA
IMPACTO	Alteración a la fauna silvestre		
ACTIVIDAD DE LA ZONA	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO		
Agricultura tradicional.	Moderado		
Agricultura industrial.	Moderado		
Ganadería.	Severo		
Explotación minera.	Moderado		
Aprovechamiento forestal.	Moderado		
Presencia de asentamientos humanos	Moderado		
Infraestructura vial y transporte terrestre.	Severo		
Generación o transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución	Moderado		
Almacenamiento o transporte de hidrocarburos	Moderado		
Turismo y recreación.	Moderado		
Protección y conservación de ecosistemas estratégicos	Beneficioso		
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Uno de los efectos más importantes que ocurre luego de la modificación de las coberturas vegetales naturales es la alteración de la fauna silvestre. De acuerdo a la información secundaria revisada, las especies sensibles potenciales de fauna terrestre para el AII del Proyecto corresponden principalmente a especies de anfibios de los géneros <i>Atelopus</i> (<i>A. galactogaster</i>, <i>A. nicefori</i> y <i>A. quimbaya</i>), <i>Rhinella</i>, <i>centronele</i>, <i>Hyloxalus</i> (<i>H. lehmanni</i>), <i>Pristimantis</i> (<i>P. suetus</i>), <i>Bolitoglossa</i>; reptiles como <i>Ptychoglossus danieli</i>, <i>Riama columbiana</i>, <i>R. laevis</i>, <i>Anolis maculigula</i>, <i>Atractus nicefori</i>; aves como: <i>Crax Alberti</i>, <i>Ognorhynchus icterotis</i>, <i>Atlapetes blancae</i>, <i>A. flaviceps</i>, <i>Bangsia aureocincta</i>, <i>Grallaria milleri</i>, <i>Spizaetus isidori</i>, <i>Anas cyanoptera</i>, <i>Ara militaris</i>, entre otras. Por otra parte, las especies sensibles potenciales del grupo de los mamíferos, de acuerdo a la información secundaria consultada, corresponde a: <i>Marmosops handleyi</i>, <i>Ateles fusciceps</i>, <i>Ateles hybridus</i>, <i>Saguinus oedipus</i> y <i>Diplomys rufodorsalis</i>.</p> <p>A partir de los cambios tanto en la extensión de las coberturas, como en su composición y acciones como la pérdida de conectividad de los fragmentos boscosos y remanentes de vegetación secundaria, es probable que se desencadene un aislamiento de las poblaciones tanto de especies sensibles de fauna silvestre como de especies generalistas, llevando a una pérdida de diversidad genética y afectando diferentes interacciones animal-planta (polinización, dispersión de semillas, p, simbiosis, etc.).</p> <p>Las actividades con importancia severa, que pueden impactar a las comunidades de fauna silvestre, son: la ganadería y la infraestructura vial y transporte terrestre, ya que son actividades que tienden a transformar severamente las coberturas naturales boscosas, principal oferente de nicho con diferentes niveles de interacción, además de generar un</p>			

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FAUNA
IMPACTO	Alteración a la fauna silvestre		
<p>rompimiento en los corredores de desplazamiento, sobretodo de la fauna vertebrada, terminando en eventos de atropellamiento sobre las vías y captura o cacería en los potreros de ganado.</p> <p>Por otro lado actividades como: agricultura tradicional, agricultura industrial, explotación minera, aprovechamiento forestal, presencia de asentamientos humanos, generación o transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución y almacenamiento o transporte de hidrocarburos, presentan una importancia moderada, debido a que ejercen diferentes niveles de presión sobre las poblaciones de fauna silvestre, directamente relacionadas con una extensión parcial a extendida, plazo de manifestación desde el corto al inmediato plazo y periodos irregulares hasta periódicos de manifestación; en esta calificación también se incluye la actividad de turismo y recreación la cual por la presencia humana genera un desplazamiento de la fauna hacia otros nichos. Estas actividades podrían acarrear en conjunto una alta sinergia de impacto sobre las poblaciones de fauna terrestre, sobre todo sobre las especies de mamíferos de amplia distribución y fauna vertebrada de baja movilidad, por lo que podrían incrementar su importancia de forma progresiva en el futuro.</p> <p>Finalmente actividades protección y conservación de ecosistemas estratégicos presentan una importancia compatible y beneficiosa, respectivamente sobre las poblaciones de fauna silvestre dado que se genera una especie de “blindaje” de los parches de bosque con mayor oferta de servicios ambientales como los bosques naturales, vegetación secundaria y coberturas en el retiro de los cuerpos de agua, áreas que son propicias como hábitat para la fauna silvestre.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
<p>La alteración de las especies de Fauna silvestre es un impacto altamente sinérgico debido a que los cambios en la estructura de las poblaciones pueden repercutir a largo plazo en otros procesos como la polinización y dispersión de semillas, vitales para la permanencia de las coberturas naturales, la composición florística, y el mantenimiento de las cadenas tróficas al eliminar depredadores y presas y demás interacciones ecológicas que allí ocurran. .</p>		<p>El impacto se considera altamente acumulativo debido a que este, sumado a otros impactos sobre el medio físico y biótico puede desencadenar un efecto directo negativo en la diversidad genética de las poblaciones de fauna silvestre originales en las áreas intervenidas, alterando de esta manera las relaciones planta-animal.</p>	

5.3.1.3.2.6 Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FAUNA
IMPACTO	Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Generación o transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución		Moderado	
Protección y conservación de ecosistemas estratégicos		Beneficioso	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>A partir de la información secundaria analizada para el componente avifauna del presente Proyecto, se reportan alrededor de 41 especies de aves migratorias con tipo de migración latitudinal y transfronteriza, entre estas se reportan tanto especies acuáticas como especies terrestres. La mayoría de estas especies se encuentran asociadas a las coberturas boscosas especialmente relictos de flora nativa en diferentes estadios sucesionales⁴¹; es importante destacar que las rutas de migración dependen de la especie, grupos familiares, temporada, disponibilidad de alimentos y de sitios de percha, entre otros factores. Por otro lado las especies de aves migratorias acuáticas dependen de la disponibilidad y densidad de presas especialmente, ya que la mayor inversión energética se basa en la alimentación⁴².</p> <p>Las actividades humanas que principalmente generan un impacto sobre la avifauna migratoria y local corresponde a la infraestructura existente para la generación o transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución ya que se puede incrementar el número de colisiones de aves migratorias contra las torres y cables, principalmente por la tendencia de algunas especies en formar aglomeraciones de individuos para su desplazamiento; estos eventos ocurren principalmente durante movimientos estacionales de tipo longitudinal y altitudinal. Las poblaciones de aves pueden verse afectadas debido a que puede ocurrir una disminución rápida de individuos adultos reproductivos, por efecto de las colisiones durante la movilización. Se consideró entonces este impacto de importancia ambiental Moderada para este tipo de actividades.</p> <p>La protección y conservación de ecosistemas estratégicos presentan por otro lado un impacto positivo con un nivel de importancia ambiental beneficiosa, debido a que promueve la recuperación de los bosques en general por efectos de la sucesión natural, lo cual puede generar nuevos sitios de paso, hábitats y corredores ecológicos.</p>			

⁴¹ RESNATUR (ASOCIACIÓN RED COLOMBIANA DE RESERVAS NATURALES DE LA SOCIEDAD CIVIL) ASOCIACIÓN PARA EL ESTUDIO Y LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES ACUÁTICAS EN COLOMBIA CALIDRIS WWF COLOMBIA. 2004. Manual para el Monitoreo de Aves Migratorias.p12.

⁴² BAKER, M. C. y BAKER A. E..Niche relationships among six species of shore birds on their wintering and breeding ranges.Ecol. Monog. 1973. 43:193-212. Citado por: Villarreal, Johnny. Uso de hábitat diferencial de aves playeras migratorias (Charadriiformes) en la costa oeste de la península de Nicoya, Costa Rica. Zeledonia. 2010. 14: 1-13

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FAUNA
IMPACTO	Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias		
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
Se presenta un sinergismo moderado debido a que los proyectos de transmisión eléctrica existentes en la región, presentan una extensión parcial y no ocupan grandes áreas que puedan interrumpir específicamente la migración de tipo latitudinal, sin embargo puede afectar a las especies migratorias locales de con una intensidad alta en épocas específicas del año.		Este impacto es altamente acumulativo dado que se puede afectar un número indeterminado de aves migratorias locales, en diferente época del año; al mismo tiempo estas especies podrían estar generando interacciones ecológicas con los ecosistemas aledaños que podrían verse deterioradas con el tiempo.	

5.3.1.3.2.7 Modificación de hábitats para la fauna silvestre

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FAUNA
IMPACTO	Modificación de hábitats para la fauna silvestre		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional.		Moderado	
Agricultura industrial.		Moderado	
Ganadería.		Severo	
Explotación minera.		Moderado	
Aprovechamiento forestal.		Moderado	
Presencia de asentamientos humanos		Moderado	
Infraestructura vial y transporte terrestre.		Moderado	
Generación o transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución		Moderado	
Almacenamiento o transporte de hidrocarburos		Moderado	
Turismo y recreación.		Moderado	
Protección y conservación de ecosistemas estratégicos		Beneficioso	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
De las 12 actividades de origen humano identificadas en el área de influencia indirecta del presente Proyecto de transmisión eléctrica, solamente la Protección y conservación de ecosistemas estratégicos presenta un impacto positivo sobre el hábitat de la fauna silvestre. La actividad de ganadería presenta un impacto severo dado que es la actividad de mayor			

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FAUNA
IMPACTO	Modificación de hábitats para la fauna silvestre		
<p>extensión en la zona y la cual para su desarrollo requiere la eliminación de las coberturas boscosas que se configuran como hábitats para la fauna terrestre.</p> <p>Las restantes actividades presentan una relación con el impacto de importancia moderada debido a que para su desarrollo fue necesaria la fragmentación de coberturas naturales boscosas mediante diferentes intensidades de intervención. Actividades como la agricultura tradicional, industrial, corresponden a actividades de alto impacto para las coberturas naturales (ver ficha de descripción del impacto, Cambio en las coberturas naturales). La consecuencia es una pérdida de hábitat y de nicho para las especies silvestres de fauna terrestre de forma generalizada, dependientes de los recursos de bosque nativo (sitios de anidación, presas, refugios y guaridas, fuentes de alimento, etc.). Finalmente el aislamiento de las poblaciones de fauna silvestre, puede desencadenar en una pérdida de diversidad genética (endogamia) de las poblaciones que allí permanezcan.</p> <p>Con respecto a la actividad de protección y conservación de ecosistemas estratégicos, se observa una naturaleza positiva con una importancia ambiental beneficioso ya que proporciona mayor disponibilidad de recursos para la las especies de fauna silvestre y propicia poblaciones saludables.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
<p>La alteración de los hábitats para la fauna corresponde a un impacto altamente sinérgico debido a que se encuentra vinculado con otros impactos como la modificación en las coberturas naturales, los cambios en la composición florística y la fragmentación, desencadenando pérdida de interacciones ecológicas vitales para el mantenimiento de los ecosistemas (relación planta-animal).</p>		<p>El impacto se considera altamente acumulativo debido a que al presentarse un incremento del mismo, repercute en la alteración de las poblaciones a nivel genético y a la pérdida, de interacciones biológicas de diferente nivel (mutualismo, comensalismo, depredación, parasitismo, etc.).</p>	

5.3.1.3.2.8 Modificación de la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
IMPACTO	Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional.		Moderado	
Agricultura industrial.		Severo	
Ganadería.		Moderado	

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
IMPACTO	Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas		
Explotación minera.		Severo	
Aprovechamiento forestal.		Compatible	
Presencia de asentamientos humanos		Severo	
Infraestructura vial y transporte terrestre.		Moderado	
Almacenamiento o transporte de hidrocarburos		Severo	
Turismo y recreación.		Moderado	
Protección y conservación de ecosistemas estratégicos		Beneficioso	

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

La evaluación ambiental indica que las actividades con mayor importancia negativa, que afectan a las comunidades hidrobiológicas presentes en los cuerpos de agua son la agricultura industrial, la explotación minera, la presencia de asentamientos urbanos y almacenamiento o transporte de hidrocarburos.

Para el área del presente Proyecto, las actividades de agricultura tradicional o industrial, exhiben una influencia moderada y severa respectivamente. Sin embargo, se ha supuesto un impacto ambiental fuerte debido a la utilización de agroquímicos y fertilizantes. Por consiguiente, el efecto de esta actividad está relacionado en gran parte, al aporte de químicos y fertilizantes a las fuentes de aguas por efecto del escurrimiento o procesos de escorrentía cuando se presentan lluvias. Sumado a lo anterior está la contribución de sólidos (que aumentan la fracción en suspensión en la lámina de agua), debido al despeje de vegetación para el establecimiento de los cultivos. Cada uno de los aportes mencionados, generan una alteración en las condiciones fisicoquímicas del agua, que a su vez generan modificaciones en la estructura de las comunidades hidrobiológicas asociadas a los cuerpos de agua. El principal cambio observado en los cuerpos de agua está relacionado con la eutrofización por el aumento de nutrientes, lo cual repercute en descensos de oxígeno. Un ejemplo de esta implicación, se puede observar en los peces, ya que concentraciones bajas de oxígeno influyen en la disminución de la tasa de crecimiento larval hasta en un 30%^{43,44}, modificando de esta manera la dinámica de esta comunidad.

Otra actividad con importancia severa es la explotación minera. El impacto en las comunidades hidrobiológicas está dado por cambios en las condiciones fisicoquímicas del agua e incluso geomorfológicas en los cuerpos de agua. La actividad minera aporta a los sistemas acuáticos metales pesados y otras sustancias químicas que pueden ocasionar la muerte de los organismos o provocar la aparición de malformaciones (peces) y procesos de bioacumulación. Además de las sustancias químicas, la minería modifica drásticamente los hábitats acuáticos por el aporte de sedimentos finos producto de la molienda o por

⁴³ HERRMANN, R.B., C.E., WARREN y P., DOUDOROFF. Influence of oxygen concentration on the growth of juvenile coho salmon. 1962. Trans.Amer.Fish.Soc., 91: 155-167.

⁴⁴ STEWART, N.E., D.L. SHUMWAY y P. DOUDOROFF. Influence of oxygen concentration on growth of juvenile largemouth bass. 1967. J.Fish.Res.Board Can., 24: 475-494.

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
IMPACTO	Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas		
<p>resuspensión del lecho, dando lugar a deposiciones a lo largo del cuerpo de agua, que pueden en primera medida disminuir la disponibilidad de hábitat sobre todo para la ictiofauna⁴⁵. Adicionalmente, los sólidos interfieren en la penetración de la luz lo que desfavorece los procesos fotosintéticos en los productores primarios⁴⁶ y pueden interferir en la alimentación de los consumidores secundarios, debido a la baja percepción de la presa, como por ejemplo en el zooplancton⁴⁷.</p> <p>Por otro lado, la presencia de asentamientos humanos genera un impacto sobre las comunidades hidrobiológicas de importancia severa, relacionado con los vertimientos a las fuentes hídricas de aguas residuales domesticas e industriales, modificando la calidad del agua. Las descargas de este tipo de aguas aumentan los niveles de nutrientes y sólidos, además de modificar el pH y otras variables primarias para el buen desarrollo de las comunidades acuáticas. Por ejemplo, se ha reportado las aguas provenientes de áreas urbanas modifican la estructura comunitaria de macroinvertebrados, restringiendo a riqueza a unas pocas especies tolerantes a bajas concentraciones de oxígeno, altos contenidos de materia orgánica⁴⁸.</p> <p>Así mismo, las actividades del sector hidrocarburos relacionadas con el almacenamiento y transporte, son una fuerte actividad que pueden generar daños importantes en la calidad del agua con vertidos accidentales al medio acuático, pueden modificar drásticamente las características fisicoquímicas del agua y así mismo influyen de manera negativa en todas las comunidades presentes en el medio, acarreando desde la pérdida del hábitat hasta la muerte de los diferentes organismos.</p> <p>En cuanto a la ganadería, según menciona FAO⁴⁹ es una actividad que influye negativamente en la cantidad y calidad del recurso hídrico, lo que a su vez repercute en las comunidades acuáticas que dependen de este. En términos generales, la ganadería ocasiona aumento de contaminantes orgánicos durante las épocas de lluvias, los cuales se acumulan en los lechos de los ríos durante la época de estiaje, aumentando de esta manera la concentración de materia orgánica y nutrientes, que a su vez favorecen el desarrollo de organismos resistentes a estos tensesores, conllevando a una modificación comunitaria. Ejemplo de lo anterior, se da en los productores primarios (fitoplancton y perifiton), cuando se aumenta la</p>			

⁴⁵ LARGAREJO, M. Análisis de los impactos ecológicos generados por la actividad minera sobre los ensamblajes ícticos en complejos cenagosos de Sanceno y Puné en la cuenca media del Atrato. Universidad de Manizales. Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Tesis de postgrado. 2015, Manizales, 96 p.

⁴⁶ ROLDAN, G. Fundamentos de limnología neotropical. Editorial Universidad de Antioquia. ISBN 958-655-081-8. 1996. Medellín, 509 p.

⁴⁷ BOLTOVSKOY, D. (ed.) Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de trabajo con el zooplancton marino. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, 1981, Mar de la Plata, Argentina. 936 p.

⁴⁸ CORREA, F., RIVERA, R., URRUTUIA, J., DE LOS RIOS, P., CONTRERAS, A. Y ENCINA, F. Efectos de una zona urbana sobre la comunidad de macroinvertebrados bentónicos de un ecosistema fluvial del sur de Chile. Limnetica, 29 (2): 183-194 (2010).

⁴⁹ FAO. Impacto de la ganadería en la disponibilidad y la calidad del agua. Conferencia sobre Agua para Alimentos y Ecosistemas. 2017. Disponible en http://www.fao.org/ag/wfe2005/docs/LEADwater_es.pdf. Fecha de consulta [18-05-2017].

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
IMPACTO	Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas		
<p>presencia de las algas verde-azules por efecto de la gran cantidad de nutrientes en el agua, lo que modifica no solo la estructura de esta comunidad⁵⁰, sino que se traslada a niveles superiores, debido al cambio de la base alimentaria de los consumidores primarios y secundarios⁵¹. Si bien, el impacto aunque es de intensidad alta, no alcanza a superar el nivel Severo debido a que presenta una reversibilidad periódica propia de las variaciones hidrodinámicas de los sistemas acuáticos, y podría recuperarse en corto tiempo si se establecen medidas de manejo adecuadas.</p> <p>En cuanto al turismo y la presencia de infraestructura vial, exhiben una calificación moderada en cuanto a los impactos que puedan generar en las comunidades hidrobiológicas, esto está relacionado a que los cambios generados en la calidad del agua por los aportes de estas actividades no son permanentes en el tiempo y al igual que la ganadería pueden presentar una reversibilidad periódica; situación que puede igualmente observarse en las actividades de aprovechamiento forestal. Por ejemplo, el turismo puede influir cambios momentáneos en la ictiofauna.</p> <p>A nivel general, las diferentes actividades observadas e incluidas en el área del Proyecto comparten una característica y es que pueden modificar con diferente intensidad las características fisicoquímicas de los ambientes acuáticos, provocando cambios en la estructura de las comunidades hidrobiológicas. A diferencia de todo lo anterior y contrastando fuertemente, la única actividad favorable para las comunidades hidrobiológicas es la de “recuperación, protección y conservación de los ecosistemas estratégicos”, debido a que estas actividades tienen entre sus principales objetivos la protección de los recursos hídricos, así como de manera indirecta favorecen la restauración de las cuencas, y en algunos casos se han diseñado medidas de manejo encaminadas a reducir la carga contaminante que llega a los cuerpos de agua. Sin embargo, no alcanza la calificación de favorable alto, debido a que sus implicaciones sobre el hábitat acuático no se presentan de manera directa y requieren de un mediano plazo para que se empiece a apreciar la recuperación de las comunidades hidrobiológicas alteradas.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
<p>Existe un sinergismo comprobado entre las actividades identificadas en el escenario sin proyecto y sus implicaciones sobre las comunidades hidrobiológicas. Esto se debe a que el aporte de los diferentes contaminantes, especialmente de materia orgánica, nutrientes, y fertilizantes, ocasiona una alteración de la disponibilidad de</p>		<p>Existe una acumulación del impacto en el tiempo, debido a que el aporte de los diferentes contaminantes se va almacenando paulatinamente en los lechos de los río, lo que conlleva a una reducción paulatina de la capacidad de asimilación de la carga contaminante, como consecuencia de las captaciones del recurso. De igual manera,</p>	

⁵⁰ RYDING, S.O. AND RAST, W. (1992). El control de la eutrofización en lagos y pantanos. Madrid, Pirámide: 375 pp.

⁵¹ PINILLA, G. Indicadores biológicos en ecosistemas acuáticos continentales de Colombia. Fundación Universidad Jorge Tadeo Lozano. Centro de Investigaciones Científicas. 1998, Bogotá D.C, 67 p.

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
IMPACTO	Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas		
<p>nutrientes, desencadenado procesos de eutrofia y proliferación de organismos resistentes. Adicionalmente el aporte de contaminantes nocivos, como metales pesados, trazas de hidrocarburos, plaguicidas, y residuos agroindustriales, pueden desencadenar mortandad de la biota acuática, afectar sus tasas reproductivas e incluso presentarse bioacumulación que pueden finalmente, incidir en el bienestar humano cuando hacen uso de algunos de estos organismos.</p> <p>Es importante tener presente que en Colombia estas actividades se realizan sin ningún tipo de organización, lo que genera una combinación de tensores que alteran significativamente la estructura de las comunidades hidrobiológicas en todos sus niveles.</p>		<p>también existe acumulación como consecuencia de la sumatoria de todas las áreas donde estos impactos se van presentando.</p>	

5.3.1.3.3 Medio Socioeconómico Sin Proyecto

En este numeral se describen los impactos del medio socioeconómico y cultural en la etapa “sin proyecto”, clasificados de la siguiente manera de acuerdo con el componente afectado:

- Malla vial: Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias
- Desarrollo turístico: Alteración de las actividades turísticas y recreativas.
- Dinámica laboral: Generación temporal de empleo.
- Bienes y servicios: Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios).
- Usos del suelo: Restricción de uso del suelo en la franja de la servidumbre.
- Gestión comunitaria: Generación de expectativas y potenciación de conflictos.
- Patrimonio arqueológico: Alteración al patrimonio histórico y arqueológico.

Los impactos mencionados se describen en las fichas de los siguientes numerales

5.3.1.3.3.1 Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias

COMPONENTE	DIMENSIÓN ESPACIAL	ELEMENTO	MALLA VIAL
IMPACTO	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional		Compatible	
Agricultura industrial		Compatible	
Explotación minera		Moderado	
Infraestructura vial y transporte terrestre		Moderado	
Almacenamiento o transporte de hidrocarburos		Moderado	
Turismo y recreación		Moderado	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>El uso de vías secundarias, terciarias y privadas producto del transporte y movilidad, contribuyen al deterioro temporal de las mismas, ocasionando cambios en su estructura, modificaciones, limitaciones en el uso y conectividad en las unidades territoriales. El cambio en la infraestructura vial no solo genera alteración en la movilidad de las comunidades que experimenta una limitación en ella, sino también en su cotidianidad y economía.</p> <p>El desarrollo de la agricultura industrial y la explotación minera son actividades que incrementan el uso de la infraestructura vial en las diferentes unidades territoriales, lo que aumenta el tráfico vehicular y de maquinaria, situación que deteriora el estado de las vías y restringe la accesibilidad, a su vez puede impactar directamente la movilidad de los usuarios afectando su calidad de vida.</p> <p>Adicionalmente, este aumento en el flujo vehicular y de maquinaria, constituye un incremento en el riesgo de accidentalidad vial. Estos cambios en la estructura vial y las modificaciones en su uso impactan las unidades territoriales no solo en términos de movilidad de sus pobladores, también en la cotidianidad, conectividad interna (vereda-corregimiento-municipio) y hacia los polos de desarrollo, así como su desarrollo económico.</p> <p>La agricultura tradicional demanda insumos y movilización de productos, que aunque a menor escala en comparación con las demás actividades, también genera cambios en la infraestructura vial por su uso y movilidad de personal, bienes y productos.</p> <p>Como se señalará más adelante, las unidades territoriales del AID cuentan en general, en su infraestructura vial, al menos con una vía de acceso que les permite su conectividad, en donde predominan las vías terciarias. Las obras de arte en la mayoría de los casos son catalogadas como malas, al igual que su mantenimiento en el 46,6% de las vías. El transporte terrestre se da mediante el servicio público, que la mayoría de las veredas tienen (68,1%), otros medios de transporte empleados son la moto y el carro particular, que por el uso que realizan de la infraestructura vial, generan el deterioro de las vías.</p> <p>En cuanto al almacenamiento o transporte de hidrocarburos, en el AID se localiza el Poliducto Sebastopol-Medellín-Cartago, que es operado por Ecopetrol S.A. y transporta combustible como diésel, gasolina y gas en una tubería de 16" en el tramo Sebastopol – Medellín y 12" en el tramo Medellín – Cartago, en el área de influencia de las veredas Maní</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN ESPACIAL	ELEMENTO	MALLA VIAL				
IMPACTO	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias						
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO					
<p>del Cardal, Sinifaná (Caldas), Alto de los Fernández, Piedra Verde (Fredonia), Soledad, Palma, Mediación, La India (Filadelfia) y Beltrán (Marsella). Para el transporte de hidrocarburos, a su vez se requiere de vehículos o maquinaria pesada que puede generar la afectación en el estado de las vías.</p> <p>El turismo y la recreación en el AID se da primordialmente en la vereda Santagueda del municipio de Palestina, a donde llegan turistas que visitan parques recreativos y fincas vacacionales, lo que demanda bienes y servicios y, por tanto, la presencia de tiendas y supermercados que ofrecen productos. Por otra parte, en la vereda El Tambor del municipio de La Merced, se desarrollan actividades de parapente que hacen parte del turismo en la región. La llegada de turistas especialmente a estas veredas implica el paso de vehículos particulares que por su paso constante pueden llegar a generar el deterioro de las vías.</p> <p>El cambio en las condiciones de movilidad vial tiene varios factores de injerencia, entre ellos la construcción y el mantenimiento de vías que se adelantan en la zona y el tránsito de vehículos de transporte público continuo sobre estas vías, constituyéndose en un indicador de cambios en la movilidad vial. El tránsito de vehículos para el desarrollo de las actividades económicas de la zona como la minería o la agricultura, entre otras, tiende a incrementarse en temporadas y se desplazan en mayor proporción vehículos hacia las cabeceras municipales más importantes para la entrega de sus productos. Cualquier alteración en la malla vial genera traumatismo en la conectividad y aumento en los tiempos de entrega de los productos y el tiempo en desplazamiento de los habitantes.</p> <p>En lo que respecta a la malla vial de las veredas, de acuerdo con la información actualizada del Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC, se observa que la mayoría cuentan con tramos en más de una vía, predominando las de tipo terciario con un total de 830,37 Km, seguida de las vías secundarias con 318,66 Km, caminos con 259,26 Km y finalmente con una participación apenas significativa de vías primarias con 47,76 Km como se detalla a continuación:</p>							
Depto.	Municipio	Vereda	Vías Primarias km	Vías Secundarias km	Vías Terciarias km	Caminos km	Total km
Antioquia	Heliconia	La Pradera	0,00	4,73	6,48	3,34	14,55
		Alto del Corral	0,00	6,03	5,06	4,43	15,52
		La Hondura	0,00	2,84	3,68	3,31	9,83
		Guamal	0,00	3,55	4,64	0,69	8,87
	Armenia	Palo Blanco	0,00	1,53	4,52	4,66	10,71
		La Cascajala	0,00	0,00	11,27	3,24	14,51
	Angelópolis	Cienagueta	0,00	4,55	7,00	1,54	13,09
		San Isidro	0,00	10,76	8,38	5,03	24,17
		Santa Rita	0,00	4,24	2,77	0,64	7,64
		Santa Bárbara	0,00	4,47	6,02	1,43	11,91
		La Clara	0,00	8,62	11,02	0,00	19,64
		La Estación	0,00	3,61	7,61	3,34	14,56
		Promisión	0,00	0,00	2,49	0,61	3,09
	Amagá	La Clarita 1	0,00	3,78	11,08	2,81	17,67
		Minas	0,00	3,38	9,49	3,16	16,04
		Nicanor Restrepo	0,00	3,21	18,43	1,33	22,97

COMPONENTE		DIMENSIÓN ESPACIAL	ELEMENTO		MALLA VIAL		
IMPACTO		Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias					
ACTIVIDAD DE LA ZONA				IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO			
Caldas	Caldas	Piedecuesta	1,60	8,38	10,01	0,00	19,99
		Salinas	4,60	6,25	18,98	1,49	31,33
		La Maní del Cardal	1,34	6,76	21,87	0,46	30,43
		Sinifaná	0,00	6,24	8,47	0,75	15,46
	Fredonia	Alto de Los Fernández	0,00	3,35	11,86	1,77	16,99
		Piedra Verde	0,00	7,36	3,52	0,00	10,87
		La Quiebra	0,00	1,99	7,16	1,14	10,30
	Santa Bárbara	La Arcadia	0,00	8,59	6,75	4,00	19,34
		Versalles	3,79	0,00	4,03	9,91	17,73
		Pitayo	0,45	0,00	5,09	4,67	10,21
		Quiebra del Barro	1,23	0,18	4,20	3,37	8,98
		Ojo de Agua	0,81	3,23	2,33	1,06	7,44
		Tablaza	0,00	0,00	8,04	5,48	13,52
		San Isidro	0,65	2,76	10,53	4,91	18,85
		Palo Coposo	0,07	2,89	3,26	2,95	9,17
		Aguacatal	0,00	0,88	0,99	0,80	2,67
		Los Charcos	0,35	1,57	6,97	2,14	11,04
		Paso de la Palma	0,00	0,00	2,35	0,00	2,35
		San José	0,13	0,00	2,46	0,00	2,59
		Camino a la Planta	0,00	0,00	3,33	1,89	5,21
		San Miguelito	0,14	0,00	4,50	0,38	5,02
		Primavera	0,42	7,64	4,49	0,51	13,06
		Loma de Don Santos	0,69	1,30	14,63	6,28	22,90
		El Buey	0,00	0,00	8,67	2,01	10,68
	Abejorral	Morrogordo	0,00	0,00	7,10	6,23	13,33
		La Primavera	0,00	0,00	1,03	0,00	1,03
		Llanadas	0,00	9,95	0,00	0,00	9,95
	Aguadas	Bocas	0,00	9,79	2,80	6,70	19,29
		Alto Espinal	0,00	2,83	9,68	15,87	28,37
		Estación Aguadas	0,00	2,11	19,61	2,06	23,77
		La María	0,00	6,71	10,10	9,09	25,89
		El Guamo	0,00	1,64	0,90	1,92	4,46
	Pácora	Estación Pacora	0,00	5,22	2,35	4,45	12,03
		La Loma	0,00	0,00	5,10	9,44	14,55
		Cerro Grande	0,00	0,00	5,38	7,89	13,27
		El Rodeo	0,00	0,29	7,73	5,69	13,70
	Estación Salamina	0,00	0,11	2,29	4,64	7,04	
	La Merced	El Tambor	0,00	33,63	20,32	8,86	62,81
	Filadelfia	La Soledad	0,00	4,91	7,99	6,80	19,70
		La Palma	0,00	8,40	21,78	10,86	41,04
		Mediación	0,00	0,00	7,74	2,01	9,74
		La India	0,00	10,75	18,59	3,30	32,64
	Neira	El Cholo	0,00	3,63	12,36	2,06	18,06
		El Río	2,42	12,96	18,16	2,85	36,39
		Cuba	5,47	0,24	36,00	0,00	41,71
		San José	4,36	9,02	23,41	1,02	37,80
	Manizales	Colombia	7,25	4,13	55,43	7,32	74,13

COMPONENTE		DIMENSIÓN ESPACIAL		ELEMENTO		MALLA VIAL		
IMPACTO		Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias						
ACTIVIDAD DE LA ZONA				IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO				
Risaralda	Palestina	Santágueda	7,31	32,67	20,19	5,52	65,70	
	Risaralda	Alto de Arauca	0,00	10,06	23,26	6,12	39,44	
		Montecristo	0,00	1,40	31,07	1,88	34,35	
	Belalcázar	La Romelia	0,00	0,00	5,45	5,05	10,50	
		Conventos	0,00	0,00	4,79	0,00	4,79	
		San Narciso	0,00	0,00	33,51	6,37	39,88	
		La Paloma	0,00	0,00	9,49	1,90	11,40	
	Pereira	El Bosque	2,58	5,11	0,44	0,00	8,13	
		Marsella	La Miranda	0,00	0,00	14,64	4,90	19,54
			Beltrán	0,00	0,00	14,36	6,87	21,23
		Pereira	Estación Pereira	0,00	6,11	9,31	2,68	18,10
			La Paz	2,11	2,30	73,56	3,39	81,37
		Total			47,76	318,66	830,37	259,26

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC, 2017

No obstante lo identificado en las bases de datos del IGAC, como resultado de la implementación del instrumento de caracterización veredal, las veredas Alto del Espinal (Aguadas), Estación Pácora (Pácora) y La Soledad (Filadelfia) no reportaron ninguna vía de acceso, contrastando con la tabla anterior. En cuanto al estado de las vías, la encuesta veredal arroja que de las 73 vías de acceso identificadas por las comunidades, 28 vías (38,4%) se encuentran en regular estado, mientras que 25 vías (34,2%) están en mal estado y en buen estado se calificaron 20 casos (27,4%).

Por lo anteriormente descrito y teniendo en cuenta la dinámica contextual de las actividades de la zona, el nivel de importancia ambiental del impacto respecto a la agricultura tradicional y la agricultura industrial resulta ser compatible, mientras que la explotación minera alcanza un nivel moderado, debido especialmente a que ejerce mayor presión de afectación. Por su parte, las actividades de infraestructura vial y transporte terrestre, almacenamiento o transporte de hidrocarburos y turismo y recreación, alcanzan un nivel moderado debido a que generan una afectación menor en el estado de las vías.

SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
En la agricultura tradicional e industrial, la explotación minera, la infraestructura vial y transporte terrestre, el almacenamiento o transporte de hidrocarburos y el turismo y la recreación, el impacto presenta sinergismo moderado con significancia 2, teniendo en cuenta que son actividades económicas predominantes en la región y por tanto su incidencia en el cambio de la infraestructura vial es representativa, reforzando asimismo posibles alteraciones en la dinámica de la economía local y de la población.		La alteración del estado de las vías secundarias y terciarias es un impacto acumulativo porque se incrementa paulatinamente con el desarrollo simultáneo de las actividades mencionadas, lo cual equivale a la generación de efectos acumulativos, y que además desencadenan otras manifestaciones a nivel social, ambiental, económico y cultural por el incremento progresivo del efecto. Las vías se alteran precisamente por sobreusos y estos son potenciados en la medida que convergen diferentes actividades económicas, situación	

COMPONENTE	DIMENSIÓN ESPACIAL	ELEMENTO	MALLA VIAL
IMPACTO	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
		latente en las vías del AID que por el tránsito y mal estado, aunado al desarrollo de la agricultura industrial, tradicional y la explotación minera contribuyen en el territorio a los impactos acumulativos.	

5.3.1.3.3.2 Alteración de las actividades turísticas y recreativas

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	DESARROLLO TURÍSTICO
IMPACTO	Alteración de actividades turísticas y recreativas		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional		Favorable	
Agricultura industrial		Compatible	
Ganadería		Compatible	
Explotación minera		Moderado	
Presencia de asentamiento humanos		Favorable alto	
Infraestructura vial y transporte terrestre		Favorable	
Generación, transmisión y de distribución de energía eléctrica		Moderado	
Turismo y recreación		Favorable alto	
Protección y conservación de ecosistemas estratégicos		Favorable	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>En términos generales, el desarrollo turístico de los municipios que conforman el Área de Influencia del Proyecto depende en gran medida del aprovechamiento diversificado de actividades y condiciones propias de su territorio, es decir, tanto del ambiente natural como de las actividades económicas que desarrollan. En este contexto, sobresalen los municipios del departamento de Caldas que a partir de la inscripción en la lista de patrimonio mundial de la Unesco del Paisaje Cultural Cafetero, han logrado la creación de una marca como sello de identidad, desarrollando productos como la Ruta del Café. De forma similar municipios del suroeste antioqueño, se han enfocado en consolidar la imagen de una región cafetera, agricultora y comercial, asumida y apropiada con diferentes matices e intereses locales aprovechando el potencial que tiene en modalidades como el turismo natural. Asimismo, el departamento de Risaralda goza del auge generado a partir de la declaratoria del PCC, por cuanto estimula su oferta turística y económica en torno a la cultura cafetera.</p> <p>En este sentido, es necesario contextualizar el alcance del impacto, ya que si bien es cierto</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	DESARROLLO TURÍSTICO
IMPACTO	Alteración de actividades turísticas y recreativas		
<p>que la región cuenta con corredores turísticos de importancia, sus actividades turísticas son diversas por cuanto los impactos ocasionados también lo son, en consecuencia, y dada la importancia de la intervención al Paisaje Cultural Cafetero, se identificó este impacto como específico y será abordado individualmente en otro apartado del presente capítulo.</p> <p>En lo que compete al actual estudio, la alteración de las actividades turísticas y recreativas hace referencia a las posibles restricciones en la práctica de deporte aéreo, concretamente parapente, ala delta y paramotor, a partir de la instalación de redes eléctricas ya sea de distribución, transmisión o infraestructura aérea, constituyéndose en restricciones y obstáculos en particular para las zonas de despegue, con un nivel de riesgo menor en sobrevuelo, aterrizaje y maniobra de estos deportes, lo que a su vez repercute en el desarrollo turístico de la región, máxime si se tiene en cuenta que existen municipios que se están posicionando como destino turístico para quienes disfrutan del turismo de aventura, en particular, el vuelo en parapente que actualmente es un potencial turístico y económico en los municipios de Belalcázar, La Merced y Filadelfia, dentro del AID específicamente en el sitio conocido como El Alto del Tambor, en la vereda El Tambor del municipio de La Merced. El club de paracaidismo que promueve el desarrollo de esta actividad es Tigres de Sion, el cual no pertenece a la Federación Colombiana de Deportes Aéreos. Esta actividad no solo es importante dentro de la vereda El Tambor, sino también en el resto del municipio. De hecho, se tiene proyectado el desarrollo de una pista de parapente en el Esquema de Ordenamiento Territorial, y en el municipio se desarrollan el Festival de Parapentismo (mes de julio), que busca incentivar el desarrollo de esta actividad.</p> <p>Cabe aclarar que las zonas de despegue, sobrevuelo, aterrizaje y maniobra fueron identificadas a través de la consulta de fuentes primarias y secundarias, valorándolas de manera cualitativa y en consecuencia a la dinamización económica que genera y lo que representa para sus pobladores en tanto actividades turísticas y recreativas. La identificación de estas zonas se hizo con base en recorridos de sobrevuelos publicados en la página Web http://xcolombia.co, logrando diferenciar cada una de ellas (despegue, sobrevuelo y aterrizaje-maniobra).</p> <p>Ahora bien, existen diferencias respecto al nivel de importancia ambiental según la alteración en cada una de dichas zonas; para los sitios de despegue, aterrizaje y maniobra además del espacio físico terrestre que requieren, resulta imprescindible el espacio aéreo. Respecto a las zonas de sobrevuelo, que requieren básicamente espacio aéreo, se da mayor posibilidad de maniobra, lo cual se evidencia en la coexistencia de este deporte con infraestructura aérea.</p> <p>Como resultado de las anteriores afirmaciones, se observa la naturaleza negativa del impacto respecto a la actividad de generación o transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución con una calificación de moderado, teniendo en cuenta su potencial carácter limitador para las actividades turísticas y recreativas tal como se definen en el presente estudio. De igual manera, las actividades de agricultura industrial y explotación minera presentan un nivel de importancia ambiental compatible y moderado respectivamente, debido principalmente a su carácter extensivo y a la alteración de las condiciones naturales de los territorios donde se ejecutan.</p> <p>La actividad ganadera se considera compatible, teniendo en cuenta que en el AID se destaca por ser de tipo semi extensivo, en la cual son usuales las prácticas de rotación de</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	DESARROLLO TURÍSTICO
IMPACTO	Alteración de actividades turísticas y recreativas		
<p>pasturas, manejo agronómico y fertilización, situación que puede generar la ocupación del terreno donde se desarrollan las actividades de despegue y aterrizaje de parapente; así mismo, puede interrumpir los corredores turísticos. Teniendo en cuenta que hay rotación de pasturas, y que en la ganadería semi extensiva el ganado se encuentra confinado en establos, no tendría por qué afectarse la actividad turística, esto sería si fuera de tipo extensivo. Sumado a esto en el AID predomina en un 79,7% los microfundios y en el 11,7% los minifundios, la gran propiedad solo en el 0,4% de los predios y la mediana propiedad en el 3,1%; en estas dos últimas predomina la ganadería. Sin embargo, en el AID, en predios con extensión mayor a 200 ha están dedicadas al cultivo del café. Solo en la vereda La Soledad de Filadelfia predomina la mediana y la gran propiedad, en donde sí se desarrolla la ganadería extensiva. En la servidumbre también la gran propiedad es la que menos predios tiene con 33 (7,4%), pero la mediana propiedad es la que mayor número de predios tiene, correspondiente a 185 (38,2%).</p> <p>Por otra parte, la presencia de asentamientos humanos, el turismo y recreación se consideran favorable alto en la importancia ambiental del impacto de acuerdo con la línea base y la caracterización efectuada del Área de Influencia, donde se evidencia que en general la población de la zona está comprometida con el desarrollo del turismo, siendo la principal receptora e interesada en que esta actividad se consolide como un promisorio renglón de la economía.</p> <p>Asimismo, el transporte terrestre se constituye en un factor importante del producto turístico, dado que representa un medio de desplazamiento necesario para llegar al destino deseado, lo que a su vez facilita la funcionalidad del territorio entorno a estas actividades; según las condiciones identificadas en cuanto a flotas, rutas de transporte y aeropuertos el impacto resulta favorable.</p> <p>Igualmente, la agricultura tradicional y la protección y conservación de ecosistemas estratégicos también presentan un nivel de importancia ambiental favorable, dado que no afectan las características naturales del territorio y por el contrario aportan a su conservación, es decir, a las condiciones que actualmente hacen posible la existencia de las actividades turísticas y recreativas.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
<p>La actividad turística se encuentra estrechamente ligada a otros impactos como la dinamización de la economía local y la generación de empleo, lo que representa un reforzamiento de varios efectos en accionar simultáneo, definiéndose así como sinérgico.</p>		<p>El impacto es acumulativo teniendo en cuenta que las alteraciones generadas tienden a incrementarse progresivamente, siempre que persistan las actividades que las generan, socavando la práctica de actividades turísticas y recreativas, particularmente el deporte aéreo.</p>	

5.3.1.3.3.3 Generación temporal de empleo

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	DINÁMICA LABORAL
IMPACTO	Generación temporal de empleo		
ACTIVIDAD DE LA ZONA	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO		
Agricultura tradicional	Favorable		
Agricultura industrial	Favorable alto		
Ganadería	Favorable		
Explotación minera	Favorable alto		
Aprovechamiento forestal	Favorable		
Presencia de asentamientos humanos	Favorable		
Infraestructura vial y transporte terrestre	Favorable		
Turismo y recreación	Favorable alto		
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Es la oportunidad laboral que se brinda a la población en el desarrollo de proyectos de infraestructura e industria, entre otros, que se ejecutan en un territorio. La temporalidad se enmarca en la duración de la obra o actividad y está sujeta a la disponibilidad local de mano de obra formada y no formada. En este marco, las actividades identificadas en la zona tienen naturaleza positiva, ya que todas aportan en menor o mayor proporción a la generación de empleo en la región, diferenciándose en el grado de significancia de los atributos, lo que resulta en un nivel de importancia similar con variaciones en la calificación.</p> <p>Como punto de partida se tiene que en el AID existe una tasa de desempleo del 9,4%, tasa similar a las presentadas en el AII. Además, se encuentra por debajo del promedio de desempleo del sector rural del país (inferiores al 10% en los últimos tres años). Este resultado está relacionado con la temporada de la cosecha cafetera en la que se realizó el estudio, aunque las personas manifestaron que cuando no hay empleo se dedican a otras labores que les permite mantener su nivel de ingresos, como lo son: servicios domésticos, administración de fincas de descanso y ganadería, cosechas de otros cultivos (frutales, caña panelera), construcción, entre otras.</p> <p>Ahora bien, en lo que atañe a la agricultura tradicional es una actividad que genera fuentes de empleo en el ámbito rural del AID, el cultivo del café es un rubro económico de relevancia el cual demanda una importante mano de obra, así mismo, la producción de caña y de otros cultivos tradicionales como el plátano, el maíz y los frutales. El cultivo del café cuenta con mayor área sembrada en el AID, lo que lo convierte en el principal generador de empleo en el AID; de hecho, como se informó por los participantes de los grupos focales, durante la cosecha las fincas productoras requieren del uso intensivo de mano de obra, y en muchas ocasiones se hace necesario la búsqueda de mano de obra en otras veredas, municipios o, incluso, en las ciudades capitales. La demanda está estrechamente relacionada con el precio del grano, que para el año anterior (2016) alcanzó niveles superiores a \$1.000.000 la carga, cuando en años anteriores era inferior a los \$700.000. De esta manera, el mercado de trabajo, en el corto plazo, responde a las dinámicas del precio internacional del grano.</p> <p>En ese sentido, la actividad agroindustrial en el área de influencia está representada</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	DINÁMICA LABORAL	
IMPACTO	Generación temporal de empleo			
<p>básicamente en el beneficio y procesamiento del café, caña panelera y frutas. En los municipios de Caldas y Risaralda se encuentran las mayores extensiones de hectáreas sembradas del grano; aunque la economía caficultora es heterogénea, existe un sector que se puede considerar empresarial, cuyo objetivo principal es mejorar los niveles de producción a través de altos estándares de tecnificación, reflejados en la siembra y la adopción de transferencia de tecnología, son generadores de empleo rural con demanda de mano de obra. Por otro lado, en las últimas décadas como respuesta a la crisis del café, se observa una diversificación en los cultivos, apareciendo adicionalmente los cítricos, el aguacate y otras frutas como productos promisorios.</p> <p>La ganadería no es una actividad relevante al generar empleo, ya que es de tipo extensivo y no requiere demasiada mano de obra para la producción.</p> <p>Con relación a la industria, de los tres departamentos que componen el AII del Proyecto, Antioquia es el que aparece con menores niveles de industrialización, no obstante, el municipio de Caldas, por la cercanía a Medellín, concentra el desarrollo industrial de la subregión siendo un polo de desarrollo. Por su parte, el departamento de Caldas presenta características que brindan confianza a los inversionistas, de ahí se entiende que en su territorio se localicen grandes industrias, especialmente en Manizales, donde se ubica la Casa Luker, Super alimentos y Meals de Colombia. En el departamento de Risaralda, Pereira se destaca por el desarrollo metalúrgico, también en esta ciudad se encuentra la Zona Franca Internacional de Pereira donde grandes empresas se han asentado recientemente. Este desarrollo industrial genera mano de obra en proporción a sus actividades pero no vincula directamente a la población del AID.</p> <p>Otra importante fuente generadora de empleo directo e indirecto es la minería, encontrándose que de las 75 veredas que conforman el AID, en 23 hay presencia de títulos concedidos, y que de los 32 títulos presentes en el territorio, 15 se ubican en las unidades territoriales de Angelópolis, siendo la vereda de San Isidro y el Corregimiento La Estación, los que mayor cantidad de títulos tienen con 3 cada uno. Entre las ocho unidades territoriales de este municipio suman un total de 1.326,3 ha, pero es la vereda La Loma del municipio de Pácora la que mayor extensión posee con un solo título en la vereda que abarca 625,7 ha. Por el contrario, la vereda que tiene la menor área intervenida por títulos mineros es Piedecuesta (municipio de Fredonia) con 0,2 ha. Es de anotar que el grado de informalidad de la pequeña minería, aunado a su bajo nivel tecnológico, genera baja rentabilidad, ubicándola en unos niveles de producción muy por debajo del promedio anual. A continuación se detalla el número de títulos mineros por vereda:</p>				
Títulos concedidos por unidad territorial en el AID				
Departamento	Municipio	Unidad Territorial	Número Títulos	Área (ha) en unidad territorial
Total			32	4169,7
Antioquia	Heliconia	Guamal	1	435,8
	Angelópolis	Promisión	1	344,7
		La Cascajala	1	288,0
		Cienaguita	1	147,4
		San Isidro	3	139,9
		Santa Rita	2	39,8

COMPONENTE		DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	DINÁMICA LABORAL		
IMPACTO		Generación temporal de empleo				
			Santa Bárbara	2	328,3	
			La Clara	2	6,7	
			Corregimiento La Estación	3	31,4	
		Amagá	La Clarita 1	2	122,6	
			Minas	1	111,0	
			Nicanor Restrepo	1	32,4	
			Piedecuesta	1	0,2	
		Caldas	La Maní del Cardal	1	64,7	
		Fredonia	Alto de los Fernández	1	98,9	
		Santa Bárbara	San Miguelito	1	15,0	
			Primavera	1	85,0	
		Caldas	Aguadas	El Guamo	2	267,5
				La María	1	293,7
			Pácora	Estación Pacora	1	321,0
Cerro Grande	1			327,0		
Risaralda	Marsella	La Loma	1	625,7		
		La Miranda	1	42,8		

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017 con base a AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA. Títulos mineros concedidos y solicitados [en línea]. Disponible en internet: http://www.anm.gov.co/?q=Titulos_otorgados_ANM. 2012

Así mismo, la silvicultura ha logrado un desarrollo considerable en el departamento de Antioquia. Las plantaciones forestales constituyen una opción importante de uso del suelo en Santa Bárbara, Caldas y Angelópolis, la empresa encargada de la mayor explotación maderera es Cipreses de Colombia.

Respecto a la presencia de asentamientos humanos, la cantidad de tiendas está estrechamente relacionada con la cantidad de personas de una unidad territorial y el grado de dispersión de las viviendas; por ello, en el AID el mayor número de tiendas se localiza en los corregimientos. De ahí, que por ejemplo en el corregimiento la Estación de Angelópolis se ubican 15 tiendas, y en los corregimientos La Clarita 1 de Amagá y Minas del municipio de Caldas, se localizan 20 y 18 tiendas respectivamente. Particularmente en Santagueda de Palestina, donde la principal actividad económica es el turismo, la demanda de bienes y servicios incentiva la presencia tanto de tiendas como de supermercados. Otros establecimientos comerciales son los billares, y restaurantes. En todo caso, teniendo en cuenta que la mayor demanda de bienes y servicios se presenta en los corregimientos o centros poblados en los cuales existe un mayor número de población, a su vez se genera empleo temporal e informal mediante la oferta de bienes y servicios, en contraste con las veredas donde predomina la población dispersa y también un menor número de población.

En cuanto a transporte se refiere, el terrestre es la primera forma de movilización de carga y pasajeros en los tres departamentos del Área de Influencia. Para la mayoría de los municipios del AI del Proyecto, la Troncal de Occidente (Carretera Panamericana) es el principal eje vial de la región que conecta las ciudades de Medellín, Manizales y Pereira. Para la región del Eje Cafetero, se destaca como principal corredor vial la Autopista del Café. En este sentido, la infraestructura vial y el transporte terrestre se constituyen en

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	DINÁMICA LABORAL
IMPACTO	Generación temporal de empleo		
importantes generadores de empleo directo e indirecto dada la demanda del servicio existente en el territorio.			
En Antioquia, referente a los deportes extremos, el vuelo en parapente actualmente es un potencial turístico y económico en los municipios de Belalcázar, La Merced y Filadelfia, dado que aunque de manera incipiente, existe una cadena de prestación de servicios a su alrededor que redundo en beneficios para la economía local y traduce en la generación de empleos directos e indirectos.			
Las regiones del suroeste antioqueño y del Eje Cafetero recientemente se han enfocado en consolidar la imagen de una región cafetera, agricultora y comerciante, asumida y apropiada con diferentes matices e intereses locales, aprovechando el potencial que tienen en modalidades como el turismo cultural, religioso y natural en algunos de sus municipios. Varios municipios de fuerte tradición caficultura en los últimos años han ampliado su capacidad turística como Fredonia, entre otros, sobresaliendo como atractivos turísticos grandes haciendas y fincas productoras que se asemejan al paisaje cultural cafetero.			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
La generación de empleo es un impacto que se considera sinérgico en la medida en que la interacción entre actividades productivas y el reforzamiento que resulta de la dinámica de los agentes económicos, generan un incremento del efecto. Es además sinérgico con otros impactos como la generación de expectativas y la dinamización de la economía.		Este impacto es acumulativo dado que al desarrollarse de forma simultánea junto con las actividades productivas y económicas, genera un incremento progresivo que se traduce en la generación de empleo, indistintamente de la participación en empleabilidad de cada actividad.	

5.3.1.3.3.4 *Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)*

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	BIENES Y SERVICIOS
IMPACTO	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional		Favorable	
Agricultura industrial		Favorable alto	
Ganadería		Favorable	
Explotación minera		Favorable alto	

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	BIENES Y SERVICIOS
IMPACTO	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)		
Aprovechamiento forestal	Favorable		
Presencia de asentamientos humanos	Favorable alto		
Infraestructura vial y transporte terrestre	Favorable alto		
Generación, transmisión y de distribución de energía eléctrica	Favorable alto		
Turismo y recreación	Favorable alto		
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>La economía se puede acelerar o desacelerar según el grado de inversión o gasto que se genere en un territorio. En esa medida la dinamización de la economía local contribuye a la posibilidad de mejorar el poder adquisitivo en una región y por ende en el conglomerado que participa de la oferta o demanda de bienes y servicios. Las dinámicas del mercado de bienes y/o servicios obedecen a los cambios generados desde la oferta o demanda de éstos, básicamente, cuando se dan fluctuaciones en la demanda debido al incremento en el consumo de un bien y/o servicio específico, se causa una presión sobre el equilibrio del mercado que conlleva a incrementar la oferta del mismo y por esta vía a fluctuaciones en los precios, la situación inversa ocurre cuando el cambio se causa desde la reducción del consumo y se forman escenarios de sobreoferta.</p> <p>Esta dinamización hace referencia a modificaciones mínimas en el mercado local de bienes y servicios de los municipios, donde la tendencia en el cambio de la oferta / demanda de bienes y servicios locales se ocasiona con el estímulo al consumo causando dinamización en la economía habitual del mercado, aun cuando su escala sea mínima. En este contexto, la dinamización de la economía es un proceso benéfico que tiende a mejorar el desarrollo económico de los municipios del AI del Proyecto. La generación de ingresos favorece a las personas que de manera directa o indirecta verán beneficiada su capacidad adquisitiva.</p> <p>El crecimiento económico en la región andina de Colombia, y en particular en los departamentos en el AI de Antioquia, Caldas y Risaralda, denotan una intensificación en los procesos de construcción de vivienda e infraestructura, productividad y generación de bienes y servicios. A su vez, la dinamización de la economía local reflejada en el aumento de la oferta y la demanda de bienes y servicios (públicos y sociales), en los últimos años en los municipios se ha visto impulsada debido al aprovechamiento de la variedad de los climas, la diversidad de áreas productivas, las actividades agropecuarias, de comercio y servicios, y el fortalecimiento del sector industrial de alimentos, madera, metalurgia y locería en los centros urbanos de Medellín, Manizales, Pereira y otros municipios intermedios como Amagá y Caldas, que concentran un importante número de instalaciones de logística, almacenamiento y transporte.</p> <p>Guardando relación con lo anteriormente descrito, el crecimiento económico local y regional ha respondido también a una marcada influencia de importantes corredores viales en el área de influencia como son la Troncal Occidental (Carretera Panamericana) que conecta las ciudades capitales de Medellín, Manizales y Pereira, además de otras vías secundarias que permiten el flujo constante de población, bienes y servicios entre los municipios en el AI de los departamentos de Antioquia, Caldas y Risaralda.</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	BIENES Y SERVICIOS
IMPACTO	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)		
<p>La dinamización de la economía en el AID del Proyecto, al ser un proceso sistémico que depende de distintos factores como el empleo, las actividades productivas, la oferta y demanda de bienes y servicios, el turismo, el transporte, por mencionar algunas, está estrechamente vinculada a las transformaciones en la dinámica poblacional, la infraestructura y la conectividad, el valor de la propiedad y la presencia institucional en las Unidades Territoriales.</p> <p>La economía del AID se basa en la producción agropecuaria, destacándose el café como principal generador de empleo y de ingresos, estando presente en el 97% de las unidades territoriales del AID. El café es comercializado a través de cooperativas cafeteras, que se encuentran en las cabeceras municipales y que luego venden a la Federación de Cafeteros. La importancia de este cultivo también se ve explicada por la pertinencia de algunas veredas al Paisaje Cultural Cafetero en su área de amortiguamiento, lo cual ha permitido el desarrollo de actividades turísticas. Los otros cultivos importantes como la caña panelera, el tomate y algunos frutales son comercializados a través de intermediarios. La agricultura es poco tecnificada, se realiza con procesos de producción tradicionales y conlleva importantes costos de transporte por la calidad de las vías, por lo cual los niveles de producción se encuentran por debajo del promedio nacional. Las áreas en pastos, destinadas a las actividades agropecuarias e inmobiliarias, son el principal uso económico de las tierras (47% del área), aunque la generación de empleos es muy baja pues estas actividades no son intensivas en mano de obra.</p> <p>En el AID no se registran empresas industriales, pero si mineras; siendo la explotación de arenas, gravas y materiales de construcción los principales recursos extraídos en el AID, cuya explotación es realizada tanto por empresas formales (Cerro Matoso S.A. y Carcillas, Ltda) y por algunos mineros informales. Continúa en importancia la explotación de carbón, principalmente en las unidades territoriales de Angelópolis, Amagá y Caldas, cuyas economías dependen altamente de estas minas por la demanda de mano de obra y por las transferencias a los territorios. De menor importancia es la explotación de oro y otros metales preciosos en las veredas de Aguadas y Pácora. Estas actividades logran dinamizar la economía local en proporción a la demanda de bienes y servicios y la oferta existente en las veredas y corregimientos.</p> <p>Con relación al tipo de material explotado, el oro constituye el principal producto concesionado en el AID con 1.834,9ha (ver Tabla 3.4.1.2.19 Dimensión económica) en seis títulos ubicados en las unidades territoriales de Aguadas y Pácora del departamento de Caldas; la vereda que cuenta con mayor cantidad de área de título concesionado con oro es La Loma del municipio de Pácora con 625,7 ha, seguido de Cerro Grande (327 ha) y Estación Pácora (321 ha) del mismo ente territorial. En orden, el siguiente material en importancia de explotación es el Níquel y sus concentrados con 1216 ha distribuidas en cuatro títulos, ubicadas en Guamal del municipio de Heliconia y Promisión, La Cascajala y Cienaguita de Angelópolis. Con 435,8 ha, la vereda Guamal concentra la mayor cantidad de tierras tituladas para la explotación de este mineral. Vale la pena resaltar que estas explotaciones son realizadas por la empresa Cerro Matoso S.A.</p> <p>De otro lado, con la proliferación de las actividades de exploración y explotación minera de oro, carbón, calizas, magnesio y materiales de playa para la construcción, desde los últimos</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	BIENES Y SERVICIOS
IMPACTO	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)		
<p>años se ha dinamizado local y regionalmente la economía de estas unidades territoriales, no obstante, la minería también ha provocado el abandono por parte de la población de las actividades productivas tradicionales, especialmente con la caficultura, que se deteriora ante el atractivo de los flujos rápidos de ingresos económicos producto de la actividad minera.</p> <p>En cuanto a las actividades terciarias predominan las ventas al por menor, bajo la modalidad de tiendas al interior de las veredas y corregimientos que proveen algunos víveres esenciales. También es importante mencionar las actividades de parapente y recreativas que se desarrollan en las veredas El Tambor (La Merced) y Santagueda (Palestina), que han permitido el desarrollo de estos territorios alrededor de la venta de servicios complementarios como hotelería, transporte, alquiler de fincas, entre otras. Lo anterior, dinamiza la economía en el AID y es la posibilidad próxima de sus pobladores para mejorar sus ingresos.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
<p>La dinamización de la economía local y regional, al ser un proceso sistémico que depende de distintos factores como las fuentes de empleo, las actividades productivas, la oferta y demanda de bienes y servicios, el turismo, el transporte, por mencionar algunas, está estrechamente vinculada a las transformaciones en la dinámica poblacional, la infraestructura y la conectividad, el valor de la propiedad y la presencia institucional en las unidades territoriales del AID, motivo por el cual se considera sinérgico.</p>		<p>De acuerdo con la importancia ambiental resultante de la interacción entre las actividades antrópicas y los impactos generados en el escenario sin proyecto, se entiende que la dinamización de la economía es un impacto extenso y acumulativo en los municipios del AI y que se extiende al AID. En este sentido, es importante destacar los niveles e indicadores económicos logrados a través del tiempo y de manera diferenciada entre las unidades territoriales que van desde la minería hasta actividades de construcción, equipamientos y la generación de proyectos de desarrollo que han logrado la consolidación de algunos polos de desarrollo y una capacidad instalada para el crecimiento y fortalecimiento de distintos sectores de la economía en el AID.</p>	

5.3.1.3.3.5 Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	USO DE LA TIERRA
IMPACTO	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional		Moderado	
Agricultura industrial		Moderado	
Ganadería		Compatible	

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	USO DE LA TIERRA
IMPACTO	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre		
Explotación minera			Compatible
Aprovechamiento forestal			Severo
Presencia de asentamientos humanos			Severo
Generación, transmisión y de distribución de energía eléctrica			Favorable alto
Turismo y recreación			Compatible

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

La restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre es la limitación que tiene un propietario de un terreno para llevar a cabo actividades productivas o generar otro tipo de desarrollos, entre ellos nueva infraestructura, espacios recreativos, reservas de la sociedad civil, expansión de la frontera agrícola, entre otras, en razón a una característica particular de un área específica del predio. Asimismo, implica la modificación del beneficio económico que genera determinado uso del suelo, dado que las actividades económicas, culturales o naturales se ven alteradas. También puede ser entendida como la afectación o pérdida permanente o transitoria de cultivos y de mejoras, tales como cercas, corrales, entre otra infraestructura de uso agrícola. Por lo anterior, este impacto presenta naturaleza negativa.

Esta restricción responde básicamente a las limitaciones impuestas por los retiros legales o áreas de servidumbre establecidas con los proyectos de transmisión de energía existentes principalmente en la zona rural de los municipios del AI en los departamentos de Antioquia, Caldas y Risaralda. Estos proyectos lineales han tenido un impacto significativo en las actividades agropecuarias y en los patrones de asentamiento de las comunidades campesinas, las cuales han vivido el emplazamiento de importantes infraestructuras de líneas de media y alta tensión, modificando el uso o explotación de los suelos, originando en algunos casos la pérdida de áreas importantes de vocación forestal, de asentamiento de viviendas e infraestructura productiva, o de restricción para la vocación agrícola del suelo.

En este sentido, el impacto es severo en las actividades de aprovechamiento forestal y presencia de asentamientos humanos, mientras que es moderado sobre las actividades de agricultura tradicional e industrial, y compatible en la ganadería, la explotación minera y el turismo y recreación. En el único caso que este impacto se manifiesta como positivo con una importancia de favorable alto es en la actividad de generación o transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución que concurren actualmente en el AID del Proyecto, debido a que la presencia de áreas de servidumbre posibilita la existencia de este tipo de proyectos o actividades.

En este panorama, de acuerdo con la consulta de distintas fuentes de información como el Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC de la ANLA, en el área de influencia del Proyecto en los departamentos de Antioquia, Caldas y Risaralda, actualmente se localiza la siguiente infraestructura de generación y de transmisión de energía:

- Central Hidroeléctrica San Francisco – Embalse La Esmeralda (Chinchiná-Caldas)
- Líneas de energía a 230KV (12 en total): Ancón Sur – La Esmeralda, Ancón Sur – San Carlos, La Virginia – Cartago, La Enea – Esmeralda, Esmeralda – CHEC 1, Esmeralda – CHEC 2, Esmeralda – La Hermosa, Esmeralda – La Virginia, San Carlos – Esmeralda, San Felipe – Esmeralda, La Virginia – La Hermosa, La Virginia – San Marcos.
- Líneas de energía a 500KV (2 en total): San Marcos – La Virginia, San Carlos – La

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	USO DE LA TIERRA			
IMPACTO	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre					
Virginia.						
Dicha infraestructura de generación y de transmisión de energía se localiza en el AID de la siguiente manera:						
Nombre Líneas Eléctricas (Alta Tensión)	Departamento	Municipio	Vereda	Longitud (Km)		
Esmeralda - La Virginia	Risaralda	Marsella	Beltrán	2,8		
			Estación Pereira	2,7		
			La Miranda	2,6		
Esmeralda - Yumbo		Pereira	Marsella	La Paz	8,8	
				Beltrán	2,8	
				Estación Pereira	2,8	
kh-bad-import	Caldas	Risaralda	Alto de Arauca	4,0		
			Alto de Los Fernández	2,3		
	Caldas	Risaralda	Neira	Cuba	8,7	
			Filadelfia	La India	2,0	
	Caldas	Risaralda	Caldas	La Maní del Cardal	3,8	
				Filadelfia	La Palma	2,8
	Caldas	Risaralda	Caldas	La Soledad	5,6	
				Montecristo	2,2	
				Fredonia	Piedra Verde	0,7
				Salada Parte Alta	1,1	
				Sinifaná	2,8	
				La Paz	1,4	
La Virginia - Cartago	Risaralda	Pereira	La Paz	5,1		
La Virginia - La Hermosa			La Paz	1,4		
La Virginia - San Marcos			Alto de Arauca	1,8		
San Carlos - Esmeralda	Caldas	Risaralda	Neira	Cuba	7,9	
			Filadelfia	La India	2,0	
		Caldas	Risaralda	La Palma	1,4	
				La Soledad	5,7	
	Antioquia	Santa Bárbara	Loma de Don Santos	0,8		
	Caldas	Risaralda	Montecristo	3,2		
Antioquia	Santa Bárbara	San Miguelito	2,7			
San Carlos - La Virginia	Caldas	Risaralda	Alto de Arauca	0,6		
		Aguadas	Alto Espinal	4,4		
		Pácora	Cerro Grande	2,8		
		Belalcázar	Conventos	0,4		
		Neira	Cuba	7,8		
		Pácora	El Rodeo	1,5		
		La Merced	El Tambor	10,3		
		Aguadas	Estación Aguadas	5,2		
		Pácora	Estación Salamina	2,4		
		Filadelfia	La India	1,6		
Aguadas	La Maria	6,1				

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	USO DE LA TIERRA
IMPACTO	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre		
		Filadelfia	La Palma
		Belalcázar	La Paloma
	Risaralda	Pereira	La Paz
	Caldas	Belalcázar	La Romelia
		Filadelfia	La Soledad
	Antioquia	Abejorral	Llanadas
	Caldas	Risaralda	Montecristo
		Belalcázar	San Narciso
	Risaralda	Pereira	La Paz
	Total		
			172,4

Fuente: Sistema de Información ambiental de Colombia – SIAC, 2017

Ahora bien, la restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre tiene repercusiones en la actividad económica desarrollada en el predio, por cuanto la estructura de la propiedad adquiere relevancia para el análisis; en este sentido, y de acuerdo a lo detallado en la Dimensión Económica en el apartado de estructura de la propiedad, en la tabla Clasificación del tamaño de los predios rurales en el AID, se observa que en las veredas AID predomina el microfundio con 6.667 predios, con una superioridad de hasta seis veces respecto a la categoría siguiente que es minifundio con 982 predios, después se ubica la pequeña y mediana propiedad con 422 y 257 predios respectivamente, y en último lugar logrando apenas un registro se identifica la gran propiedad con 33 predios, todo lo cual muestra que el número de predios es inversamente proporcional al tamaño predial, es decir, en la medida en que disminuye el tamaño de la propiedad aumenta su participación en el número de predios AID, y cuando aumenta su tamaño, disminuye su participación numérica, como se puede constatar a continuación:

Municipio	Vereda / Corregimiento	Total	Gran Prop. > 200 Ha	Mediana (20 a 200 ha)	Pequeña (10 y 20 ha)	Minifundio (3 y 10 ha)	Microfundio (menor 3 ha)
19	75	8.361	33	257	422	982	6.667

Fuente: Encuestas verdales – Consorcio MARTE-HMV, 2016

En este sentido, el emplazamiento de líneas de generación y de transmisión de energía supone restricciones de uso del suelo en la franja de servidumbre, lo cual impacta en mayor medida los predios en minifundio y microfundio teniendo en cuenta los 172 kilómetros de líneas identificadas y la tendencia a la concentración de la gran propiedad y una fragmentación de la pequeña (mini y microfundios), presente en las zonas rurales⁵², no obstante, actualmente en el AID del Proyecto en donde aún predominan, por ejemplo, las actividades pecuarias –ganadería en zonas pendientes y planas-, así como actividades agrícolas asociadas a cultivos de café, plátano, caña panelera, frutales y cultivos transitorios como frijol, tomate y maíz, se evidencia en la vocación productiva del territorio y de la población una capacidad de adaptabilidad en relación con los usos compatibles y aprovechables dentro del área de las franjas de servidumbre existente en el AID.

⁵² MORA, M. y MUÑOZ, J. Concentración de la propiedad de la tierra y producto agrícola en Antioquia. 1995-2004. *Ecos de Economía*, No. 26. Medellín, 2008, pp. 71-108

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	USO DE LA TIERRA
IMPACTO	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre		
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
<p>La restricción en el uso del suelo en la franja de servidumbre para las actividades antrópicas de Agricultura tradicional, Agricultura industrial, Ganadería, Explotación minera, Generación o transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución, Presencia de asentamientos humanos y Turismo y recreación, tiene efecto sinérgico asociado a su injerencia en la modificación del uso o explotación de los suelos, de asentamiento de viviendas e infraestructura productiva, o de restricción para la vocación agrícola del suelo, todo lo cual impacta la dinamización de la economía local, los patrones de asentamiento de la población campesina y del tamaño y forma de tenencia de la tierra; en este mismo marco, se considera un impacto muy sinérgico, en especial en la actividad de aprovechamiento forestal dada la implicación de posible pérdida de áreas importantes de vocación forestal.</p>		<p>Las limitaciones provocadas con el establecimiento de la franja de servidumbre de líneas de energía existentes, a las cuales se ven enfrentados los propietarios y en general la población campesina en el AID, es un impacto que incrementa progresivamente su manifestación, debido a la intersección de varias de estas líneas. Algunos de estos efectos acumulativos que se han manifestado con el tiempo, son el fraccionamiento de predios de pequeña y mediana propiedad, así como las restricciones de áreas cultivadas y de producción forestal. El impacto presenta acumulación simple en la actividad turismo y recreación.</p>	

5.3.1.3.3.6 Generación de expectativas

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
IMPACTO	Generación de expectativas		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional		Compatible	
Agricultura industrial		Compatible	
Explotación minera		Moderado	
Infraestructura vial y transporte terrestre		Compatible	
Generación, transmisión y de distribución de energía eléctrica		Compatible	
Turismo y recreación		Compatible	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>La generación de expectativas está vinculada a la sensación de incertidumbre que se genera en los grupos de interés (Administraciones municipales, agremiaciones, comunidad, etc.) respecto a los cambios o modificaciones que se pueden producir con la llegada de un</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
IMPACTO	Generación de expectativas		
<p>proyecto. Las expectativas están relacionadas con sentimientos de curiosidad, temor, esperanza, preocupación, aceptación e incluso oposición dependiendo de la percepción y predisposición de la comunidad frente al Proyecto.</p> <p>Las expectativas surgen en las personas pertenecientes a las comunidades que hacen parte del área de influencia de un proyecto, como hipótesis de lo que podría suceder en el territorio con base en los conocimientos previos que tienen sobre su entorno y los que podrían o no tener sobre las particularidades del proyecto. Como las expectativas son proyecciones de lo que podría suceder en el futuro, estas pueden ser o no realistas, estar informadas o ser especulativas, e incluso variar de una persona a otra.</p> <p>Las expectativas surgen usualmente frente a situaciones desconocidas, en las cuales no se sabe con certeza qué efectos o afectaciones podrían ocasionarse al entorno o a la cotidianidad de las personas. Otro aspecto fundamental en la generación de expectativas son las experiencias previas o intervención de otros proyectos, en cuyo caso el mal manejo de impactos o incumplimiento de compromisos pueden producir malestares y predisposiciones que quedan grabados en la memoria colectiva. La tendencia de la generación de expectativas en la zona se ubica básicamente en la población en edad de trabajar por la búsqueda de oportunidades de empleo, con el fin de mejorar sus ingresos o complementar los actuales.</p> <p>La agricultura tradicional en el Área de Influencia del Proyecto, en especial la producción de café asiste a una disminución de la rentabilidad en los últimos tiempos, esta situación ha creado la necesidad de diversificar y buscar opciones complementarias que comprenden el posicionamiento de marcas en el mercado con calidad de exportación, igualmente la consolidación de la modalidad de turismo que depende del café como su principal producto, por cuanto las expectativas respecto a dicha actividad han cambiado, definiéndose el impacto en un nivel de importancia compatible.</p> <p>En cuanto a la agricultura industrial si bien se identifica a nivel de Área de Influencia Indirecta, no ocurre lo mismo en las unidades territoriales del Área de Influencia Directa, es decir, las veredas, debido a que allí la agricultura es poco tecnificada y realizada con procesos de producción tradicionales, dado que conlleva importantes costos de transporte por la calidad de las vías; por ello los niveles de producción se encuentran por debajo del promedio nacional, todo lo cual hace que la generación de expectativas sea exigua, por cuanto el impacto se considera compatible en términos de nivel de importancia.</p> <p>Otra importante fuente generadora de expectativas relacionada a la empleabilidad es la minería, encontrándose que de las 75 veredas que conforman el AID, en 23 hay presencia de títulos concedidos, y que de los 32 títulos presentes en el territorio, 15 se ubican en las unidades territoriales de Angelópolis, siendo la vereda de San Isidro y el Corregimiento La Estación los que mayor cantidad de títulos tienen con tres cada uno. Entre las ocho unidades territoriales de este municipio suman un total de 1.326,3 ha, pero es la vereda La Loma del municipio de Pácora la que mayor extensión posee con un solo título en la vereda que abarca 625,7 ha. Por el contrario, la vereda que tiene la menor área intervenida por títulos mineros es Piedecuesta (municipio de Fredonia) con 0.2 ha. Esta actividad que ha estado ligada a la zozobra por el riesgo al que se somete al trabajar con mínimas condiciones de seguridad, sin embargo, existe una expectativa grande frente a las posibilidades de ingresos</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
IMPACTO	Generación de expectativas		
<p>que puede generar la minería, todo lo cual le merece al impacto una calificación de moderado.</p> <p>En relación con el transporte terrestre, el megaproyecto adelantado por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) consistente en un corredor vial que conecta a Antioquia con el sur del país, y el puerto de Buenaventura con el eje cafetero conocido como Autopista de la Prosperidad, promete impulsar los mercados locales y regionales impactando la economía de los territorios que cruza, también garantiza reducir los tiempos en los desplazamientos y aumentar la seguridad en las vías, además, se espera del Proyecto la generación de empleo directo e indirecto, que catapulte el desarrollo del turismo, todo lo cual genera altas expectativas, sin embargo, el impacto se define en nivel de importancia compatible.</p> <p>Por otro lado, los proyectos de generación o transmisión de energía eléctrica han suscitado expectativas en la población del Área de Influencia Directa, las más relevantes están asociadas a la esperanza de empleo, la posibilidad de recibir transferencias, la afectación a la salud por los campos electromagnéticos, entre otros, generando posiciones divergentes que desembocan en la resistencia a que estos proyectos se adelanten en la zona, motivo por el cual el impacto se considera compatible.</p> <p>Sin duda, el turismo es un sector que emerge como un potencial económico para la mayoría de los municipios que conforman el Área de Influencia del Proyecto, y en esta medida se asocia a altas expectativas, aflorando como una posibilidad de generar ingresos cuando las actividades económicas tradicionales enfrentan dificultades como la baja competitividad en el mercado, condiciones climáticas, entre otras razones que obligan a diversificar las fuentes de ingresos, es así que el impacto se considera compatible.</p> <p>La carencia o ausencia de oportunidades propicia que la población se encuentre en un estado de expectativa permanente. En términos generales se puede observar que si bien cada una de las actividades relacionadas generan expectativas en la población del Área de Influencia Directa, y la naturaleza del impacto es negativa, la evaluación de la importancia ambiental del impacto arroja que es compatible mayoritariamente, empero la actividad de explotación minera da como resultado una evaluación de importancia ambiental moderada.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
<p>El impacto se considera sinérgico, pues refuerza la aparición de otros efectos entre la población al actuar en simultáneo con más impactos como la potenciación de conflictos, aumentando su efecto al confrontar intereses económicos y políticos, entre otros.</p>		<p>La generación de expectativas en la comunidad se considera progresiva porque además de las actividades relacionadas con los proyectos, la población espera programas del estado que mejoren su calidad de vida, y en tanto más actividades económicas tengan lugar en el territorio, mayor será la expectativa de vinculación, participación y beneficio de las comunidades.</p>	

5.3.1.3.3.7 Potenciación de conflictos

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
IMPACTO	Potenciación de conflictos		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura Tradicional		Compatible	
Agricultura Industrial		Moderado	
Ganadería		Compatible	
Explotación minera		Moderado	
Aprovechamiento forestal		Compatible	
Presencia de asentamientos humanos		Moderado	
Generación, transmisión y de distribución de energía eléctrica		Moderado	
Almacenamiento o transporte de hidrocarburos		Severo	
Turismo y recreación		Compatible	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Los conflictos son situaciones problemáticas que tienen lugar en un escenario en donde aparecen diferentes actores con intereses en competencia. El ambiente y la distribución de ciertos recursos naturales son temas que han adquirido relevancia para algunos grupos que se identifican como defensores y para otros que se adjudican el derecho de explotación o aprovechamiento de éstos, situación que puede desembocar en conflictos de carácter ambiental.</p> <p>De acuerdo con lo detallado en la tabla de Títulos concedidos por unidad territorial en el AID del apartado Sector minero en el AID de la Dimensión económica del capítulo de caracterización, en algunos de los municipios del área de influencia del Proyecto como Heliconia, Angelópolis, Amagá, Caldas, Fredonia, Santa Bárbara, Aguadas, Pácora y Marsella, exactamente en las veredas Guamal, Promisión, La Cascajala, Cienaguita, San Isidro, Santa Rita, Santa Bárbara, La Clara, Corregimiento La Estación, La Clarita 1, Minas, Nicanor Restrepo, Piedecuesta, La Maní del Cardal, Alto de los Fernández, San Miguelito, Primavera, El Guamo, La María, Estación Pácora, Cerro Grande, La Loma y La Miranda, se desarrollan actividades como la minería de oro y de carbón, prácticas turísticas como el vuelo en parapente en el caso de la vereda El Tambor en el municipio de La Merced, y otras asociadas a la existencia del Paisaje Cultural Cafetero, que implica marcados intereses en sostener estas actividades como práctica de subsistencia en algunos casos, y por otro lado, estas prácticas favorecen el surgimiento de agrupaciones que se han declarado a favor de la defensa del territorio y de los recursos naturales no renovables como el oro y el carbón y de la preservación del Paisaje Cultural Cafetero -PCC- como patrimonio de la humanidad, asociado este hecho a la práctica del cultivo de café con las connotaciones económicas y culturales propias de esta actividad económica.</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
------------	---------------------------------	----------	---------------------

IMPACTO	Potenciación de conflictos		
----------------	----------------------------	--	--

En este sentido, cabe acotar que el PCC está conformado por cuatro departamentos, de los cuales dos hacen parte del AII (Caldas y Risaralda), por 51 municipios de los cuales 11 hacen parte del AII (Aguadas, Pácora, La Merced, Filadelfia, Neira, Manizales, Palestina, Risaralda, Belalcázar en Caldas, Marsella y Pereira en Risaralda), y finalmente, por 561 veredas de las cuales seis hacen parte del Área de Influencia Directa, y corresponden a las veredas La Romelia, San Narciso y La Paloma en el municipio de Belalcázar, La Miranda y Beltrán en el municipio de Marsella y Santaguada en el municipio de Palestina, esta última si bien registra área de amortiguación del PCC no es intervenida por el proyecto, a continuación se consolida esta información:

Unidades Territoriales del Área de Influencia con territorios en el Paisaje Cultural Cafetero

Depto. AII	Municipios AII	N° Veredas AID	Nombre veredas AID
CALDAS	Aguadas	0	N.A.
	Pacora	0	N.A.
	La Merced	0	N.A.
	Filadelfia	0	N.A.
	Neira	0	N.A.
	Manizales	0	N.A.
	Palestina	1	Santaguada
	Risaralda	0	N.A.
RISARALDA	Belalcázar	3	La Romelia, San Narciso y La Paloma
	Marsella	2	La Miranda y Beltrán
	Pereira	0	N.A.
TOTAL	11	6	N.A.

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

En este escenario, en el Área de Influencia Directa del Proyecto, se encuentra que en el 72% de las veredas (54 unidades territoriales) sus habitantes no identifican presencia institucional de autoridades locales, y solo el 25% (21 unidades territoriales) identifica presencia de instituciones relacionadas con las administraciones municipales y sus dependencias, por consiguiente, la cotidianidad de las poblaciones objeto de estudio, está cruzada por una realidad que supera a la institucionalidad y que define como punto de desarrollo de los territorios y de su población, la autogestión; esta realidad ha condicionado la participación política en estas zonas y la credibilidad en las instituciones, llevando así a que los liderazgos se vean supeditados a figuras individuales sin una fidelidad definida por un partido político que ostente posicionarse en el poder político institucionalizado oya instaurado dentro de aparato estatal. Es importante decir que el protagonismo dentro del desarrollo territorial y social, el rol de las alcaldías queda en un papel no protagónico y se pasa más a un asunto de autogestión de las necesidades de cada unidad territorial, no obstante, esta autogestión no debe entenderse automáticamente como un proceso organizado y cohesionado de la población frente a sus necesidades en términos de comunidad, sino como un asunto de reacción frente a las necesidades que pueden presentarse en la unidad territorial de manera coyuntural.

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
IMPACTO	Potenciación de conflictos		
<p>Ahora bien, el 63% de las unidades territoriales (47 veredas) no presentan ningún tipo de organización activa o reconocida por las organizaciones cívicas de base de las veredas (JAC). Sólo un 37% de las unidades territoriales (28 veredas) reportan algún tipo de organización derivada de organizaciones de base, civiles, independientes y de autogestión. No obstante, el contexto sociopolítico se ve claramente condicionado por la ausencia de las mismas en la mayor parte del territorio. Todo ello genera condiciones favorables a la potenciación de conflictos, dada la poca presencia de actores sociales e institucionales legítimos que asuman un rol de interlocutores válidos en situaciones que requieran de la mediación como mecanismo de resolución de conflictos.</p> <p>De igual manera, se observa la presencia de grupos étnicos (Resguardo Suratena de la etnia Emberá Chamí vereda La Miranda, Parcialidad indígena La Soledad de la etnia Embera Chamí vereda la Soledad, Parcialidad indígena El Palmar vereda La Palma, Parcialidad indígena Damasco de la etnia Emberá Chamí vereda Cuba), ligados en algunos casos a territorios colectivos, con una importante carga histórica alrededor de la lucha adelantada por el reconocimiento de sus derechos, vinculados a las unidades territoriales donde se ubican a partir de su interacción y participación.</p> <p>En general, los grupos identificados están involucrados en las tensiones y dinámicas territoriales, lo cual convierte al Suroeste de Antioquia y el Eje cafetero en entornos multiculturales activos y dinámicos. Las actividades que se realizan actualmente en gran parte de los municipios y veredas del Área de Influencia Directa del Proyecto generan efectos negativos sobre el medio ambiente, potenciando el surgimiento de conflictos entre los diferentes grupos y organizaciones que tienen presencia en la zona, cuyos intereses pueden ser antagónicos en algunos casos, donde unos se declaran en defensa del medio ambiente y los recursos naturales y otros a favor de la explotación y aprovechamiento de estos recursos.</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
<p>El impacto se considera muy sinérgico en las actividades de explotación minera, aprovechamiento forestal, presencia de asentamientos humanos, almacenamiento o transporte de hidrocarburos y turismo y recreación, teniendo en cuenta que son actividades con gran demanda de recursos naturales, cuyo uso y aprovechamiento puede activar las causas de conflictos entre los diferentes grupos organizados con presencia en el territorio, los cuales tienen un alto grado de conectividad e interrelación con las zonas de los tres departamentos.</p> <p>En cuanto a la generación o transmisión de</p>		<p>El carácter acumulativo de este impacto depende en gran medida de la capacidad resolutive y de consenso que tengan los actores involucrados en los conflictos, en este sentido, y teniendo en cuenta el contexto socioeconómico y político de los territorios del Área de Influencia Directa, se evidencia un histórico de conflictos que permanecen y se incrementan por la continuidad de las actividades que los generan. Adicionalmente, en lo que respecta a la explotación minera, las directrices del Plan de Desarrollo Nacional con relación al desarrollo minero, impulsan la minería industrial inhabilitando la minería ilegal y</p>	

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
IMPACTO	Potenciación de conflictos		
energía eléctrica o líneas de distribución, se considera que el impacto presenta un sinergismo moderado, debido a su asociación específica con la restricción de uso del suelo y el establecimiento de servidumbres. Por otra parte, en las actividades de agricultura tradicional e industrial, y ganadería el impacto no presenta sinergismo dado que no genera el reforzamiento de más efectos, es decir, su manifestación no trasciende los resultados esperados.		desestimulando el ejercicio de la minería artesanal. Estos factores incrementan el conflicto, potenciando la adhesión de actores a distintas causas y favoreciendo el pronunciamiento de otros movimientos y organizaciones distintos a los mineros que tienen presencia en la zona y que se declaran como ambientalistas.	

5.3.1.3.3.8 Alteración al patrimonio histórico y arqueológico

COMPONENTE	ARQUEOLOGÍA	ELEMENTO	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
IMPACTO	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico		
ACTIVIDAD DE LA ZONA		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Agricultura tradicional		Compatible	
Agricultura industrial		Moderado	
Ganadería		Compatible	
Explotación minera		Crítico	
Presencia de asentamientos humanos		Moderado	
Infraestructura vial y transporte terrestre		Moderado	
Almacenamiento o transporte de hidrocarburos		Compatible	
Turismo y recreación		Moderado	
Protección y conservación de ecosistemas estratégicos		Compatible	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
De acuerdo con las actividades observadas se consideró que los impactos más críticos son generados por la explotación minera, mientras que la agricultura industrial, la infraestructura vial, el transporte terrestre, la presencia de asentamientos humanos y el turismo generan impactos moderados.			
La explotación minera desde la perspectiva arqueológica es bastante nociva para los contextos arqueológicos y sus contenidos (vestigios arqueológicos e históricos que yacen en el suelo y subsuelo), especialmente aquella que se realiza desde el marco de la ilegalidad o la que se practica desde hace décadas donde no había ningún control sobre ella. De			

COMPONENTE	ARQUEOLOGÍA	ELEMENTO	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
IMPACTO	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico		
<p>acuerdo con el grado de afectación del suelo que implican este tipo de prácticas, su impacto se calificó como Crítico debido a que hay sectores donde se explotan carbón, pétreos, áridos, etc. cuya extracción implica el movimiento de importantes cantidades de suelo.</p> <p>En cuanto a los impactos producidos por la agricultura tradicional e industrial, ocurren debido a que el movimiento de suelo relacionado con estas labores (arado y roturación) afectan los primeros horizontes de suelo y por tanto la información arqueológica que poseen. En el caso de la agricultura industrial aunque el impacto es Moderado, la extensión de los cultivos de caña de azúcar y la alteración los primeros estratos para la preparación del suelo son factores que afectan el patrimonio arqueológico.</p> <p>Para el caso de la ganadería, aunque a largo plazo puede generar afectación de los vestigios arqueológicos, su impacto se considera Compatible teniendo en cuenta que a diferencia de los procesos erosivos que produce en las zonas de laderas, en las zonas planas su impacto no va más allá del pisoteo de piezas o fragmentos arqueológicos en caso de que estos se encontraran en superficie.</p> <p>Por su parte el impacto asociado con la presencia de asentamientos humanos se consideró como Moderado ya que las intervenciones antrópicas que afectan el suelo y subsuelo, bien sea con la apertura de caminos, la construcción de viviendas y la realización de cultivos, genera impactos al patrimonio arqueológico. También debe considerarse que este impacto también depende de la densidad de población, puesto que entre mayor número de población, es más alta la probabilidad de afectación al patrimonio arqueológico que se encuentra en el subsuelo y de los vestigios coloniales de la región, especialmente cuando edificaciones de origen histórico son modificadas o derribadas para ser reemplazadas por nuevas construcciones.</p> <p>La infraestructura vial y el transporte también afectan el patrimonio arqueológico en la medida en que las necesidades económicas de la región implican a largo plazo la construcción de nuevas vías y la ampliación de las actuales. En este sentido, la intervención que se realiza en el desarrollo de corredores viales y de todas las obras asociadas, pueden generar afectaciones a los yacimientos arqueológicos que puedan encontrarse en la región, los cuales incluyen sitios de habitación y cementerios, tanto prehispánicos como coloniales.</p> <p>El almacenamiento y transporte de hidrocarburos fue calificado como Compatible de acuerdo con el tipo de obras que se requieran para desarrollar dicha actividad.</p> <p>En general, puede decirse en un escenario sin proyecto que los efectos naturales y antrópicos que afectan el suelo de una manera moderada, causan un impacto igualmente moderado al patrimonio arqueológico, mientras que aquellas actividades que producen modificaciones en la forma de terreno y en los suelos en cuanto al orden de los horizontes, causan un impacto negativo más alto o severo, por lo que requiere un plan o programa de arqueología preventiva más inmediato..</p>			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
La conservación de un contexto arqueológico se relaciona con la presencia de fenómenos		Se considera que los agentes antrópicos y naturales que generan procesos de erosión	

COMPONENTE	ARQUEOLOGÍA	ELEMENTO	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
IMPACTO	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico		
de sedimentación más que otros que generan erosión o pérdida de suelos; es por ellos que una vez iniciados los factores que alteran de los suelos y las geoformas, a su vez se inician los procesos de alteración o destrucción de los contextos arqueológicos.	superficial y modificaciones en las geoformas del relieve (principalmente la minería y la agricultura industrial), con una importancia alta que generan un incremento progresivo de la manifestación del impacto, ya que persisten de forma continuada en zonas específicas.		
Factores como la minería y la agricultura industrializada de amplia tradición en algunos sectores del proyecto, entre otras, actividades antrópicas, además de afectar directamente la geomorfología y los suelos y el patrimonio arqueológico, aumentan la susceptibilidad a los fenómenos de procesos erosivos y alteraciones en las condiciones de estabilidad de los suelos y por consiguiente de preservación del registro arqueológico.	Lo anterior también ocurre con otras actividades antrópicas como la agricultura tradicional, la ganadería, el aprovechamiento forestal, el transporte terrestre y el turismo, que también generan un impacto sobre el patrimonio arqueológico, que aunque es de menor magnitud y más lento, se acumula debido su persistencia en el tiempo, haciendo que el impacto crezca, paulatinamente		
En general, los impactos tenderán a aumentar en extensión con la acción simultánea de los procesos antrópicos mencionados, haciendo que este impacto sea sinérgico.			

5.3.1.4 Síntesis del escenario SIN Proyecto

El resultado de la evaluación matricial donde se evalúa la importancia ambiental del impacto, se realizó a partir de la interacción entre impactos y actividades aplicando la Metodología de Conesa (2010).

En la Tabla 5.23 se presenta la síntesis de la evaluación de la importancia de las interacciones entre las actividades y los impactos identificados bajo la condición Sin Proyecto (línea base), discriminadas cada uno de acuerdo con la naturaleza del impacto.

Tabla 5.23 Matriz de valoración de impactos sin proyectos

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES REFUERZO SUROCCIDENTAL A 500 KV PROYECTO MEDELLÍN - LA VIRGINIA															
ESCENARIO SIN PROYECTO MEDELLÍN - LA VIRGINIA 500 KV				ACTIVIDADES DE LA ZONA											
Medio	Componente	Elemento	Impacto	1. Agricultura tradicional.	2. Agricultura industrial.	3. Ganadería.	4. Explotación minera.	5. Aprovechamiento forestal.	6. Presencia de asentamientos humanos	7. Infraestructura vial y transporte terrestre.	8. Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica	9. Almacenamiento o transporte de hidrocarburos	10. Turismo y recreación.	11. Protección y conservación de ecosistemas estratégicos	
ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	SUELO	Cambio en las geo-formas del terreno				-76		-50	-38					
			Generación y/o activación de procesos denudativos	-31	-30	-58	-76	-30	-49	-20			-14	63	
			Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	-48	-48	-61	-86	-48	-50	-43			-48	-42	78
			Modificación en el uso actual del suelo	-37	-37	-55	-69	-39	-43	-41	-37	-39	-36		
	PAISAJE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	Cambio en la calidad paisajística	-61	-61	-61	-55	-45	-30	-38	-40	-42		34	
	HIDROGEOLOGÍA	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Variación del nivel freático		-28		-61		-28						
	HIDROLOGÍA	AGUAS SUPERFICIALES	Cambio en las características fisicoquímicas del recurso hídrico	-42	-38	-42	-42	-26	-54	-32				-26	42
			Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico	-40	-39	-48	-48		-53	-51					
	ATMÓSFERA	AIRE	Cambio en la calidad del aire	-33	-37	-36	-46		-37	-51			-24		58
			Presencia de radio-interferencia y campos electromagnéticos									-28			
NIVEL DE PRESIÓN SONORA		Modificación en los niveles de presión sonora		-29		-27		-27	-47						
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	FLORA	Cambio en las coberturas vegetales naturales	-47	-62	-53	-45	-42	-40	-59	-49	-48		54	
			Cambio en la composición florística	-47	-62	-53	-45	-39	-39	-45	-47	-47	-21		
			Modificación de la conectividad de las coberturas vegetales naturales	-47	-62	-55	-45	-46	-41	-56	-49	-43			54
			Cambio en el uso de áreas de importancia para la protección y conservación	-45	-61	-47	-43	-43	-39					-28	54
	FAUNA	Alteración a la fauna silvestre	-46	-48	-58	-44	-44	-41	-55	-46	-41	-43		54	
		Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias									-43			54	
		Modificación de hábitats para la fauna silvestre	-49	-50	-56	-45	-45	-40	-43	-47	-44	-43		54	
ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	-49	-62	-48	-56	-36	-62	-43		-57	-40	54		
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	DIMENSIÓN ESPACIAL	MALLA VIAL	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias	-26	-31		-40			-50		-44	-44		
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DESARROLLO TURÍSTICO	Alteración de actividades turísticas y recreativas	37	-37	-26	-44		44	25	-41		50	32	
		DINÁMICA LABORAL	Generación temporal de empleo	34	44	29	43	29	18	29			44		
		BIENES Y SERVICIOS	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)	34	40	31	40	31	43	43	43		43		
		USO DE LA TIERRA	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre	-44	-42	-36	-36	-64	-62		43		-27		
	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	GESTIÓN COMUNITARIA	Generación de expectativas	-27	-32		-43			-36	-28		-36		
			Potenciación de conflictos	-26	-42	-26	-51	-30	-39		-42	-59	-30		
ARQUEOLOGÍA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico	-37	-44	-38	-72		-46	-44		-38	-41	-35		

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

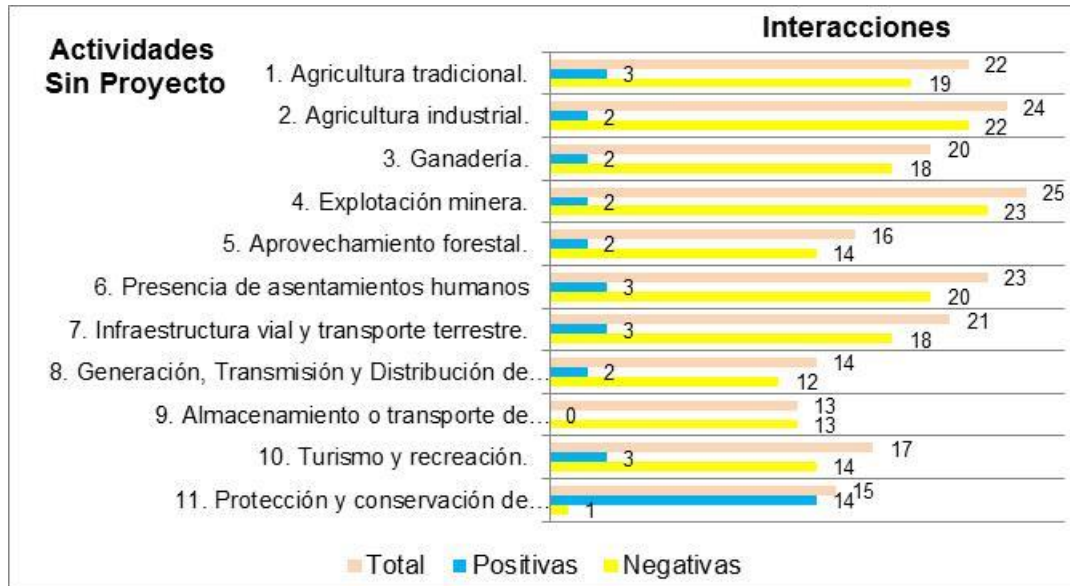
Como ya se mencionó, el proceso de identificación de impactos ambientales en la matriz para el escenario Sin Proyecto, arrojó como resultado 11 actividades antrópicas impactantes, 27 impactos ambientales y 210 interacciones entre estas dos variables.

La Tabla 5.24 y Figura 5.3 se relaciona el número de interacciones en la condición de línea base de acuerdo con las actividades que se desarrollan en el AID del Proyecto Medellín - La Virginia; en estas se muestran 174 interacciones negativas y 36 interacciones positivas.

Tabla 5.24 Interacciones positivas y negativas de acuerdo con las actividades del AID del Proyecto condición de línea base

ACTIVIDAD/INTERACCIONES	-	+	TOTAL
	NEGATIVAS	POSITIVAS	
1. Agricultura tradicional.	19	3	22
2. Agricultura industrial.	22	2	24
3. Ganadería.	18	2	20
4. Explotación minera.	23	2	25
5. Aprovechamiento forestal.	14	2	16
6. Presencia de asentamientos humanos	20	3	23
7. Infraestructura vial y transporte terrestre.	18	3	21
8. Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.	12	2	14
9. Almacenamiento o transporte de hidrocarburos	13	0	13
10. Turismo y recreación.	14	3	17
11. Protección y conservación de ecosistemas estratégicos	1	14	15
TOTAL INTERACCIONES	174	36	210

Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Figura 5.3 Interacciones positivas y negativas de acuerdo con las actividades del AID del Proyecto condición de línea base

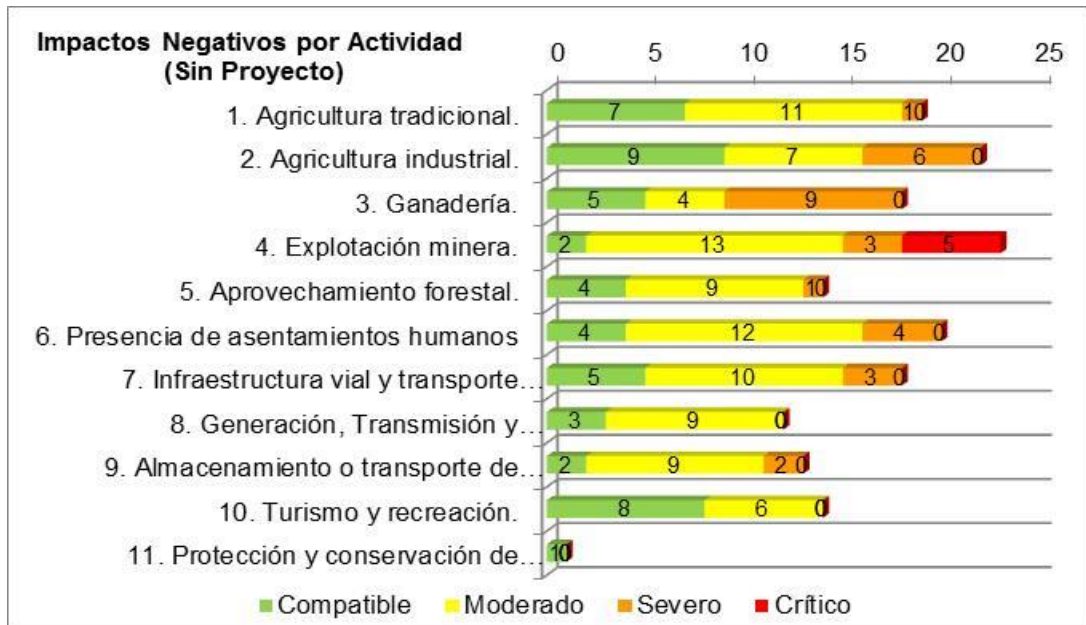
La Figura 5.4 y Figura 5.5, respectivamente se discriminan las interacciones negativas y positivas para cada actividad en la condición de línea base. Para el primer caso, distribuidas en número de interacciones con importancia ambiental Compatible, Moderada, Crítica o Severa; o Favorable, Favorable Alto, Beneficioso o Beneficioso Alto, para el segundo.

Como se puede observar en la figura de interacciones negativas, predominan las interacciones de ambientales de importancia Moderada, seguidas de las de importancia Compatible. Para el caso de las interacciones positivas, sobresalen las de importancia Favorable y Favorable Alto con un número de ocurrencia similar (12 y 14, respectivamente) sobre las de importancia Beneficiosa (9).

También se observa que las interacciones de importancia Moderada están principalmente asociadas con actividades como explotaciones mineras, presencia de asentamientos humanos, agricultura tradicional, infraestructura vial y transporte terrestre, aprovechamiento forestal, generación, transmisión y distribución de energía, entre otras.

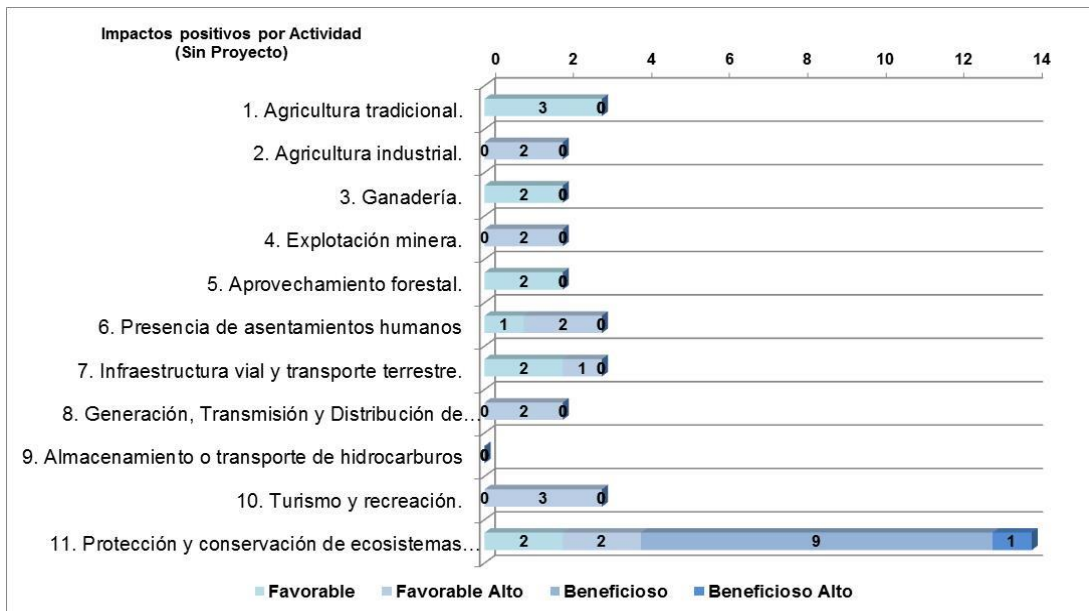
Con respecto a las interacciones de importancia Crítica, el análisis estadístico arrojó que solamente están asociadas a la explotaciones mineras, las cuales se desarrollan en diferentes niveles de importancia ambiental, seguramente dependiendo de factores como grado de tecnificación, intensidad y magnitud de las explotaciones, etc. Para el caso de la interacciones Severas, aunque son menos frecuentes, están asociadas primordialmente a las actividades ganaderas, a la agricultura industrial y a la presencia de asentamientos humanos. En contraste, las

interacciones de importancia Beneficiosa están relacionadas con acciones de protección y conservación de ecosistemas estratégicos).



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Figura 5.4 Distribución de las interacciones negativas de acuerdo con la importancia ambiental



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Figura 5.5 Distribución de las interacciones positivas de acuerdo con la importancia ambiental

De acuerdo con el medio afectado, las 210 interacciones positivas (36) y negativas identificadas (174) en la condición de línea base se distribuyen como se muestra en la Tabla 5.25 y Figura 5.6 para cada componente del medio ambiente. En ellas se observa un comportamiento similar para las interacciones de los medios abiótico y biótico; las interacciones del medio socioeconómico y cultural son levemente menores en cantidad.

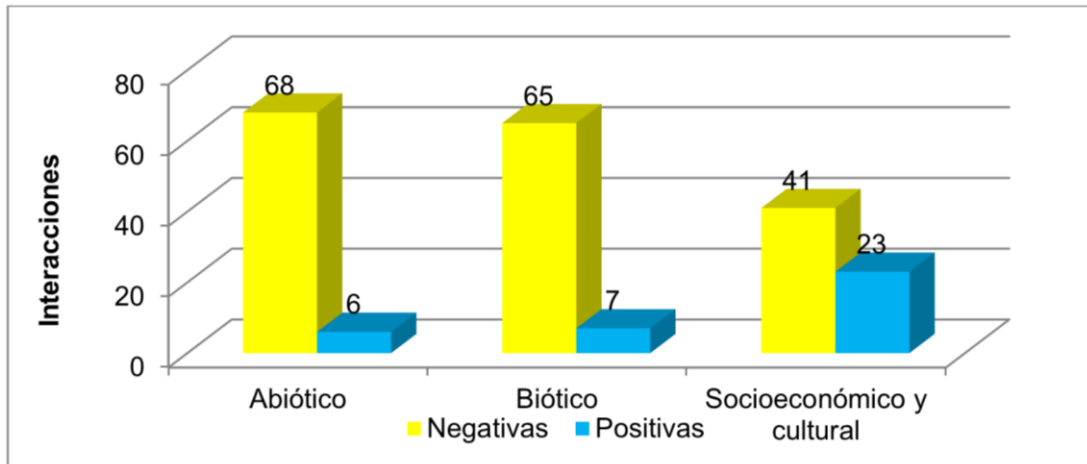
Además comparando la proporción entre impactos negativos y positivos se observa para los medios abiótico y biótico, una relación semejante, aproximadamente de 10 a 1, mientras que para el medio socioeconómico y cultural, la tabla mencionada muestra una proporción relativamente equitativa entre impactos negativos y positivos con una relación por ahí de 2 a 1.

Con respecto a la totalidad de los impactos, la proporción entre los negativos y los positivos es más o menos de 5 a 1.

Tabla 5.25 Distribución de las interacciones positivas y negativas identificadas en el AID del Proyecto condición de línea base

Componente	-	+	Total
	Interacciones negativas	Interacciones positivas	
Abiótico	68	6	74
Biótico	65	7	72
Socioeconómico y cultural	41	23	64
Total	174	36	210

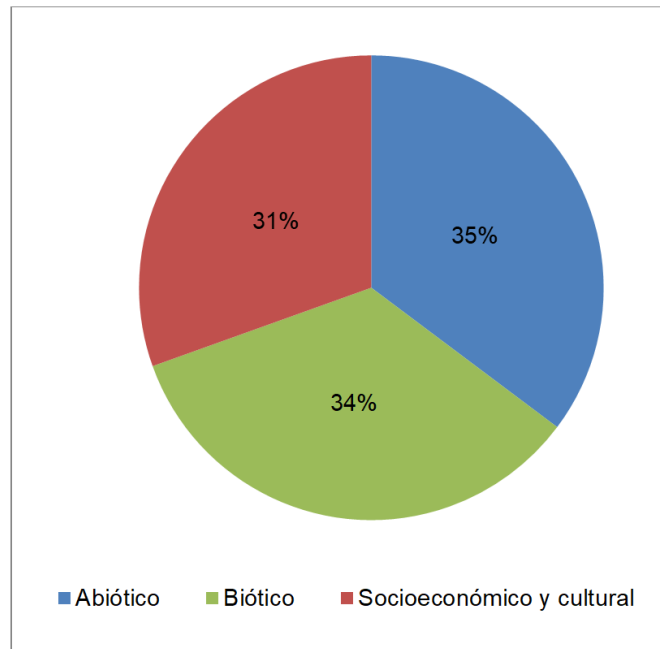
Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Figura 5.6 Distribución de las interacciones positivas y negativas identificadas en el AID del Proyecto condición de línea base

En términos de porcentajes y medio donde se generan los impactos, la Figura 5.7 indica que el 35% ocurren en el medio abiótico (74 interacciones), el 34% (72 interacciones) en el medio biótico y el 31% (64 interacciones) en el medio socioeconómico y cultural.



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Figura 5.7 Distribución porcentual de impactos en los diferentes componentes ambientales en condición de línea base

En la Tabla 5.26 se discrimina la distribución de las interacciones (impacto/actividad) para los medios abiótico, biótico y socioeconómico y cultural. Para el caso de las interacciones negativas (174 en total), la tabla indica un comportamiento parecido en los medios abiótico y biótico, con 68 y 65 interacciones negativas, respectivamente, mientras que en el medio socioeconómico y cultural se contabilizaron 41. Para el caso de las interacciones positivas (36 en total), la tabla muestra un predominio de interacciones positivas en el medio socioeconómico y cultural (23) sobre los medios abiótico y biótico, que también obtuvieron resultados similares, con 6 y 7 interacciones positivas, respectivamente.

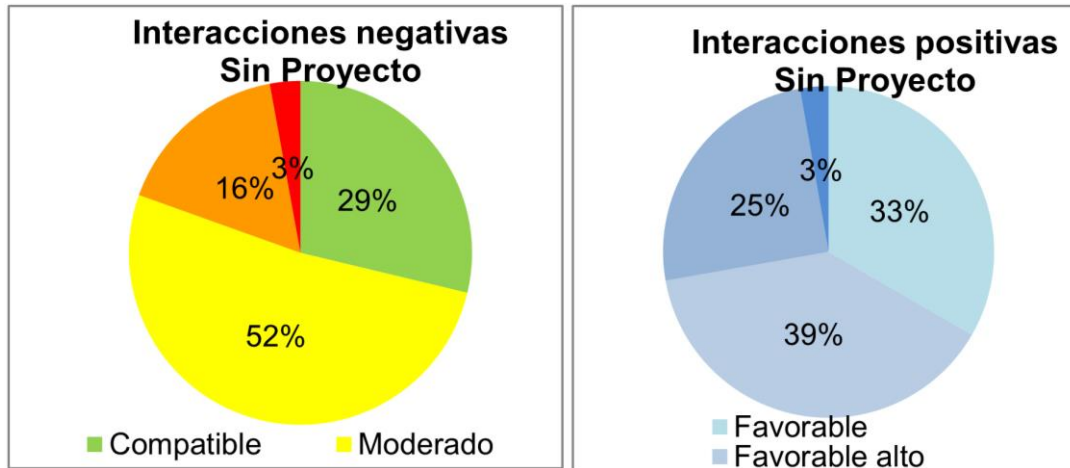
Adicionalmente, en cuanto a la importancia ambiental obtenida, se observa para el caso del medio biótico, un predominio de los niveles Compatible y Moderado; para el medio biótico, del nivel Moderado, y para el medio socioeconómico y cultural, de los niveles Compatible y Moderado.

Tabla 5.26 Discriminación de interacciones ambientales por medio e importancia ambiental

IMPORTANCIA		MEDIO			TOTAL
		Abiótico	Biótico	Socioeconómico	
Interacciones Negativas	Compatible	27	3	20	50
	Moderado	27	46	17	90
	Severo	10	16	3	29
	Crítico	4	0	1	5
Total Negativos		68	65	41	174
Interacciones Positivas	Favorable	1	0	11	12
	Favorable alto	2	0	12	14
	Beneficioso	2	7	0	9
	Beneficioso alto	1	0	0	1
Total Positivos		6	7	23	36
Total Interacciones		210			

Fuente: Consorcio MARTE-HMV

Adicionalmente, la Figura 5.8 muestra la distribución porcentual y la importancia ambiental de las interacciones positivas y negativas. Del total de las interacciones negativas en la condición de línea base, el 52% alcanzó una importancia ambiental Moderada, el 29% Compatible, el 16% Severa y solamente el 3% Crítica. De las interacciones positivas, el 39% obtuvo una importancia ambiental de grado Favorable Alto, el 33% Favorable, el 25% Beneficioso y el 3% Beneficioso Alto.



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Figura 5.8 Distribución porcentual de las interacciones positivas y negativas de acuerdo con la importancia ambiental

5.3.2 ESCENARIO “CON PROYECTO”

5.3.2.1 Identificación de actividades del proyecto

Las actividades propias de construcción y operación del Proyecto se listan en la Tabla 5.27 y fueron descritas detalladamente en el Capítulo 2 de Descripción del Proyecto por lo que cada uno de los impactos ambientales potenciales identificados fueron evaluados por el grupo interdisciplinario, bajo las características allí descritas, en lo que respecta a tipo de maquinaria a emplear, duración de cada actividad, métodos constructivos, etc.

Tabla 5.27 Actividades del Proyecto Construcción y Operación

ETAPA	ACTIVIDAD	LÍNEA
PRE-CONSTRUCCIÓN	01 Estudios y diseños	X
	02 Información a grupos de interés	X
PRECONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN	03 Negociación y constitución de servidumbre	X
	04 Contratación de mano de obra	X
CONSTRUCTIVA	05 Demanda de bienes y servicios locales	X
	06 Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	X
	07 Adecuación de vías y caminos de acceso a torres.	X
	08 Adecuación y funcionamiento de patios de acopio de materiales	X
	09 Desmante en sitios de torre	X
	10 Descapote y excavaciones en sitios de torre	X
	11 Cimentaciones y rellenos en sitios de torre	X
	12 Despeje de la servidumbre	X
	13 Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre	X
	14 Construcción y montaje de estructuras (torres)	X
	15 Tendido y tensionado de conductores y cable de guarda	X
	16 Obras de protección geotécnica en sitios de torre	X

ETAPA		ACTIVIDAD	LÍNEA
		17 Prueba y puesta en servicio	x
OPERATIVA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (O/M)	1 Información a grupos de interés (O/M)	x
		2 Demanda de bienes y servicios locales (O/M)	x
		3 Transporte de energía	x
		4 Mantenimiento electromecánico	x
		5 Mantenimiento zona de servidumbre	x
		6 Mantenimiento preventivo y correctivo de obras geotécnicas y ambiental	x
	DESMANTE LAMIENTO Y ABANDONO (D/A)	1 Información a grupos de interés (D/A)	x
		2 Demanda de bienes y servicios locales (D/A)	x
		3 Desmante y desmantelamiento de la línea	x
		4 Transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre	x

Fuente: Consorcio MARTE –HMV. 2017

5.3.2.2 Impactos ambientales Con Proyecto identificados por la comunidad

Tabla 5.28 Impactos ambientales identificados por la comunidad

MEDIO	IMPACTOS IDENTIFICADOS POR LACOMUNIDAD
Socioeconómico	Deterioro de las vías de acceso a la vereda y construcciones futuras, por aumento del flujo vehicular que además genera aumento en la accidentalidad
	Personal sin identificación, personas desconocidas en la zona, generando problemas de inseguridad y aumento de delincuencia común por expectativas económicas
	Mejoramiento del servicio de energía para el país y aumento de competitividad
	Generación de expectativas (Falsas expectativas de empleo, Expectativas por la negociación con propietarios)
	Riesgo de accidentalidad por caída de personas en zanjas, caída de torres, descarga eléctrica
	Dinamización de la economía local y de la región
	Afectación al turismo (Actividad de Parapente)
	Afectación a cultivos y zonas ganaderas
	Generación de empleo en la vereda y el municipio
	Inflación de los precios de los productos en la vereda
	Posible afectación a infraestructura del acueducto veredal
	Mejoramiento de los accesos para el traslado de la población
	Llegada de grupos armados ilegales, lo que genera aumento del riesgo en la alteración del orden público por posibles ataques a la infraestructura crítica (terrorismo)
	Desplazamiento involuntario de habitantes por la construcción del proyecto en lugares donde hay viviendas
	Conocimiento sobre fauna y flora que se desconocía que existía en la vereda
	Modificación de cercas y caminos durante el paso de la comisión topográfica, y pérdida de animales
	Mejoramiento de la calidad de vida de la población
Inconvenientes con los propietarios en la negociación	

MEDIO	IMPACTOS IDENTIFICADOS POR LACOMUNIDAD
	Limitación y cambio en el uso del suelo para los propietarios
	Cambios culturales por presencia de personal foráneo, pérdida de identidad
	Afectación al patrimonio arqueológico y cultural, posibles hallazgos arqueológicos
	Fallas en la información suministrada a la comunidad
	Generación de conflictos al interior de las comunidades por causas como la vinculación laboral
	Desvalorización de los predios
	Mejoramiento de ingresos por pago de servidumbres
	Presencia de problemáticas de tipo social como embarazos; prostitución; alcoholismo; drogadicción; robos
	Afectación a la salud por campos electromagnéticos
	Afectación de las actividades lúdicas para los niños (como elevar cometas)
	Beneficios económicos y sociales del proyecto para la comunidad, Inversión social, Posibilidad de mejoramiento de infraestructura social
	Contaminación auditiva
	Daños a la propiedad privada y problemas con los propietarios
	Emisiones de polvo
Físico	Alteración del paisaje - afectación PCC
	Daño al suelo por el tránsito de maquinaria y vehículos, y por descargas eléctricas
	Afectación del uso del suelo (no se pueden sembrar cultivos de alto porte)
	Riesgos para las bocatomas de los acueductos que surten a las veredas
	Contaminación de suelo y aire por residuos sólidos, de cemento, material particulado y contaminación por combustibles fósiles
	Afectación de aguas por residuos
	Afectación a fuentes hídricas (nacimientos, cuencas, microcuencas,contaminación)
	Afectación a los hábitat de los animales
	Generación de erosión
	Levantamiento de material particulado
	Contaminación auditiva por maquinaria, procesos constructivos y sonido de la línea
	Ubicación del trazado en zonas de riesgo geológico
	Esterilización de suelos
	Desestabilización del terreno
Biótico	Desplazamiento de animales
	Afectación a la agricultura, jardines, especies nativas de árboles y plantas y en riesgo de extinción.
	Afectación a la fauna de la zona (fauna nativa y en riesgo de extinción)
	Desplazamiento de fauna silvestre y tala de árboles nativos
	Afectación del hábitat de la fauna por tala de árboles y desvío de aguas

MEDIO	IMPACTOS IDENTIFICADOS POR LACOMUNIDAD
	Afectación a los animales domésticos y de finca
	Muerte de animales durante la construcción
	Afectación de zonas de reserva forestal
	Afectación a las zona de ganadería
	Afectación de fauna local (turpiales y demás aves)
	Afectación de animales por descargas eléctricas y campos electromagnéticos
	Quema de plantas por incendios
	Afectación de los animales por caídas de cables y en zanjas
	Pérdida de biodiversidad
	Emisiones de ruido que desplazarían animales
	Desplazamiento de aves por fallas en la línea
	Fragmentación de coberturas vegetales
	Alteración de especies endémicas
	Afectación de la flora por el transporte
	Identificación de nuevas especies animales y de flora en la vereda

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017.

5.3.2.3 Matriz de Impactos Con Proyecto

En los numerales siguientes se presentan los impactos para cada medio del ambiente, considerando las actividades del Proyecto en cada una de sus etapas.

Para la fase de construcción se identificaron siete (7) impactos sobre el medio biótico, 10 sobre el medio abiótico y 12 sobre el medio socioeconómico y cultural, para un total de 29 impactos ambientales, como se muestra en la Tabla 5.29 Matriz de identificación de impactos con proyecto en etapa Construcción.

Para la fase de operación se identificó un (1) impacto sobre el medio biótico, siete (7) impactos ambientales sobre el medio abiótico y 10 impactos sobre el medio socioeconómico y cultural, para un total de 18 impactos ambientales, como se muestra en la Tabla 5.30 Matriz de identificación de impactos con proyecto en etapa Operación.

La Tabla 5.29 y Tabla 5.30 corresponden a las respectivas matrices de impacto para las fases de construcción y operación del Proyecto, respectivamente. Las interacciones resaltadas en amarillo indican que son negativas y en azul que son positivas.

Como se puede observar, la etapa constructiva del Proyecto comprende 17 actividades de las que se derivan 19 impactos ambientales con 209 interacciones entre ambas, y la etapa operativa se realiza con 10 actividades que generan 18 impactos ambientales y un desarrollo de 63 interacciones.

Tabla 5.29 Matriz de identificación de impactos con proyecto en etapa Construcción

ESCENARIO CON PROYECTO				ETAPA/ACTIVIDADES DEL PROYECTO																			
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN MEDELLÍN - LA VIRGINIA 500 kV				PRECONSTRUCCIÓN	PRECONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN				CONSTRUCCIÓN														
Medio	Componente	Elemento	Impacto	01. ESTUDIOS Y DISEÑOS	02. INFORMACIÓN A GRUPOS DE INTERÉS	03. NEGOCIACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRE	04. CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA	05. DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS LOCALES	06. MOVILIZACIÓN DE PERSONAL, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, INSUMOS, MAQUINARIA Y EQUIPOS	07. ADECUACIÓN DE VÍAS Y CAMINOS DE ACCESO A TORRES	08. ADECUACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE PATIOS PARA ACOPIO DE MATERIALES	09. DESMONTE EN SITIOS DE TORRE	10. DESCAPOTE Y EXCAVACIONES EN SITIOS DE TORRE	11. CIMENTACIONES Y RELLENOS EN SITIOS DE TORRE	12. DESPEJE DE LA SERVIDUMBRE	13. DISPOSICIÓN DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN Y SOBRESANTES PROVENIENTES DE SITIOS DE TORRE	14. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURA (TORRES)	15. TENDIDO Y TENSIONADO DE CONDUCTOR Y CABLE DE GUARDA	16. OBRAS DE PROTECCIÓN GEOTÉCNICA EN SITIOS DE TORRE	17. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO			
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	FLORA	Cambio en las coberturas vegetales							-	-	-			-						+		
			Fragmentación de las coberturas vegetales naturales								-	-	-			-							
			Intervención en áreas de importancia ambiental								-	-	-			-							
			Afectación a la flora								-	-	-			-							
		FAUNA	Afectación a la fauna silvestre								-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Modificación de hábitats para la fauna								-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias																		-	-		-		
ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	SUELO	Generación y/o activación de procesos denudativos						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+			
			Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo								-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Modificación en el uso actual del suelo								-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	PAISAJE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	Cambio en la calidad paisajística						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	HIDROGEOLOGÍA	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Variación puntual del nivel freático										-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	HIDROLOGÍA	AGUAS SUPERFICIALES	Alteración de la regulación hídrica							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Cambio en las características físicas del recurso hídrico								-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	ATMÓSFERA	AIRE	Cambio en la calidad del aire							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Presencia de radiointerferencias y campos electromagnéticos																				-
		NIVEL DE PRESIÓN SONORA	Modificación en los niveles de presión sonora							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	DIMENSIÓN ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA SOCIAL	Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica			-			-	-					-								
		MALLA VIAL	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias utilizadas por el proyecto						-	+	+												
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DESARROLLO TURÍSTICO	Alteración de actividades turísticas y recreativas							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		DINÁMICA LABORAL	Generación temporal de empleo		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		BIENES Y SERVICIOS	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		USO DE LA TIERRA	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre			-								-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Daños y afectación a cultivos y mejoras									-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	GESTIÓN COMUNITARIA	Generación de expectativas		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Potenciación de conflictos		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	DIMENSIÓN CULTURAL	PATRONES CULTURALES	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero			-				-	-					-							
CONDICIONES DE VIDA		Desplazamiento involuntario de población		+	-																		
ARQUEOLOGÍA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico								-	-					-					-		

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Tabla 5.30 Matriz de identificación de impactos con proyecto en etapa Operación

ESCENARIO CON PROYECTO				ETAPA/ACTIVIDADES DEL PROYECTO										
ETAPA DE OPERACIÓN: MEDELLÍN - LA VIRGINIA 500 kV				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO				
Medio	Componente	Elemento	Impacto	1. INFORMACIÓN A GRUPOS DE INTERÉS (O/M)	2. DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS LOCALES (O/M)	3. TRANSPORTE DE ENERGÍA	4. MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO	5. MANTENIMIENTO ZONA DE SERVIDUMBRE	6. MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE OBRAS DE PROTECCIÓN GEOTÉCNICA Y AMBIENTAL	1. INFORMACIÓN A GRUPOS DE INTERÉS (D/A)	2. DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS LOCALES (D/A)	3. DESMONTE Y DESMANTELAMIENTO DE LA LÍNEA	4. TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL PROVENIENTE DE SITIOS DE TORRE	
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	FAUNA	Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias			-						+		
	ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	SUELO	Generación y/o activación de procesos denudativos						+				-
Modificación en el uso actual del suelo														-
PAISAJE		CALIDAD PAISAJÍSTICA	Cambio en la calidad paisajística			-		+				+	-	
HIDROLOGÍA		AGUAS SUPERFICIALES	Cambio en las características físicas del recurso hídrico					-				-	-	
ATMÓSFERA		AIRE	Cambio en la calidad del aire										-	-
			Presencia de radio interferencia y campos electromagnéticos			-								
	NIVEL DE PRESIÓN SONORA	Modificación en los niveles de presión sonora			-	-	-	-				-	-	
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	DIMENSIÓN ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA SOCIAL	Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica					-	-			+		
		MALLA VIAL	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias utilizadas por el proyecto									-	-	
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DESARROLLO TURÍSTICO	Alteración de actividades turísticas y recreativas			-							+	
		DINÁMICA LABORAL	Generación temporal de empleo		+			+	+	+	+		+	
		BIENES Y SERVICIOS	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)	+	+				+	+	+	+	+	
		USO DE LA TIERRA	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre			-			-					-
	Daños y afectación a cultivos y mejoras									-			-	
	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	GESTIÓN COMUNITARIA	Generación de expectativas	+	-	-		-			+	-		-
			Potenciación de conflictos	+	-	-		-			+	-		
	DIMENSIÓN CULTURAL	PATRONES CULTURALES	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero			-			-	-			+	

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

5.3.2.4 Descripción de impactos Con Proyecto

5.3.2.4.1 Medio abiótico Con Proyecto

5.3.2.4.1.1 Generación y/o activación de procesos denudativos

COMPONENTE	GEOSFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Generación y/o activación de procesos denudativos		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Compatible	
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Compatible	
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Compatible	
	Desmante en sitios de torre	Compatible	
	Descapote y excavaciones en sitios de torre.	Moderado	
	Cimentaciones y rellenos en sitios de torre	Compatible	
	Despeje de servidumbre	Compatible	
	Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre	Compatible	
	Construcción y montaje de estructura (torres)	Compatible	
	Obras de protección geotécnica en sitios de torre	Favorable Alto	
Operación	Mantenimiento preventivo y correctivo de obras de protección geotécnica	Favorable Alto	
	Transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre.	Compatible	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
En la etapa de construcción se podrían generar o activar procesos de denudativos, entre los sobresalen la erosión superficial por desprotección del suelo, la erosión hídrica (surcos y cárcavas) por la acción de la escorrentía superficial y los fenómenos de remoción en masa			

COMPONENTE	GEOSFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Generación y/o activación de procesos denudativos		
<p>con todas sus variaciones, como consecuencia de prácticas inadecuadas en el desarrollo de las actividades propias de esta etapa.</p> <p>Este impacto es negativo y de importancia desde Compatible hasta Moderada y está asociado a las actividades de la construcción indicadas en el cuadro superior, las cuales involucran la remoción de la capa vegetal, el suelo orgánico o residual (descapote y excavaciones), transporte de personal, materiales y equipos; adecuación de vías y patios de acopio, entre otras.</p> <p>En general, este tipo de impacto se puede generar cuando se dejan las superficies o los depósitos de material de las excavaciones a la acción del intemperismo. Igualmente por el desequilibrio causado por una excavación o corte de altura significativa o con ángulo pronunciado, o cuando se excava en una zona de pendiente fuerte; también, por el uso temporal de explosivos en los sitios donde se cimentarán estructuras, los cuales a la vez pueden desencadenar desprendimientos de material rocoso.</p> <p>Además de los cortes y excavaciones, el transporte de materiales y equipos, la implementación de llenos y la compactación inadecuada de los mismos pueden favorecer el desarrollo de procesos de inestabilidad geotécnica.</p> <p>La actividad de incidencia positiva que previene o reduce este impacto durante la construcción corresponde la implementación de obras de protección geotécnica y ambiental para sitios de torre; la evaluación de este impacto arrojó una Importancia Favorable Alto.</p> <p>Considerando que las obras se ejecutarán teniendo en cuenta las recomendaciones técnicas del PMA para garantizar unas condiciones de estabilidad adecuadas, este impacto no tiene por qué ser acumulativo.</p> <p>Durante la operación del Proyecto se desarrollarán actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de obras de protección geotécnica y ambiental, las cuales incluyen inspección de los sitios de torre y caminos de acceso con el fin de detectar problemas de estabilidad o cualquier tipo de anomalía que atente contra la integridad de dichos lugares y/o zonas circundantes. Si la inspección lo indica, se deberán implementar obras de mitigación como trinchos, muros de contención, gaviones, cunetas, filtros, empradizados, entre otras. Estos trabajos son puntuales. Con relación a este tipo de actividad, se obtuvo una importancia ambiental del impacto con positivo de grado Favorable Alto.</p> <p>Se espera que las condiciones de estabilidad de los sitios mencionados sean adecuadas, considerando que el Proyecto se construirá siguiendo las normas técnicas de diseño y construcción. Entonces, en la etapa de operación los problemas de estabilidad, si se presentaran, deberían ser reducidos, puntuales y fácilmente mitigables, por lo tanto este impacto no sería acumulativo.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Área afectada por descapotes y excavaciones en sitios de torre = $16611\text{m}^2 = 1,66\text{ ha}$		(Número de sitios estabilizados) / Número total de sitios inestables identificados)*100	

COMPONENTE	GEOFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Generación y/o activación de procesos denudativos		
(Nota: 339 torres) Áreas susceptibles a sufrir procesos denudativos (ha) en el AID por el Proyecto= 1939 ha (Nota: Zonas con susceptibilidad geotécnica Alta y Muy Alta)			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	
En la etapa constructiva, diferentes actividades se desarrollan de manera simultánea las cuales según las condiciones naturales, tales como pluviosidad y discontinuidades litológicas, pueden favorecer las condiciones de inestabilidad en el AID del Proyecto		Dependiendo del manejo de cortes y excavaciones, este impacto se puede acumular en diferentes sitios del Proyecto.	

5.3.2.4.1.2 *Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo*

COMPONENTE	GEOFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Compatible	
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Moderado	
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Moderado	
	Desmonte en sitios de torre	Moderado	
	Descapote y excavaciones en sitios de torre.	Moderado	
	Cimentaciones y rellenos en sitios de	Moderado	

COMPONENTE	GEOESFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo		
	torre.		
	Despeje de servidumbre.		Compatible
	Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre		Compatible
	Obras de protección geotécnica en sitios de torre		Compatible
Operación	Mantenimiento preventivo y correctivo de obras de protección geotécnica y ambiental		Favorable alto
	Transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre		Compatible
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Las actividades con mayor importancia ambiental que producen este impacto son: Desmonte y descapote, excavaciones y cimentaciones en sitios de torre, con una importancia Moderada debido a las afectaciones inmediatas que se generan en las propiedades del suelo como aireación, movimiento del agua, retención de humedad, liberación y retención de iones, disponibilidad de nutrientes, lo cual afecta la productividad. Igualmente la extracción de la capa vegetal ocasiona una pérdida de la biodiversidad.</p> <p>Las actividades restantes (movilización de personal, materiales y equipos, despeje de la servidumbre y obras de protección geotécnica y Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre) tanto de construcción como de desmantelamiento y abandono, presentan una importancia Compatible, ya que aun cuando se presentan alteraciones en las propiedades del suelo, las afectaciones no son tan fuertes.</p> <p>El cambio de las propiedades de los suelos y su pérdida no son acumulativas, es decir, no son reiterativas.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Volumen de suelo afectado por cambio en las propiedades fisicoquímicas y biológicas con el Proyecto: 139444 m ³ *Volumen afectado por descapotes y excavaciones en sitios de torre = 66444 m ₃		(Volumen de suelo a intervenir/ Volumen total)*100%	

COMPONENTE	GEOESFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo		
*Volumen afectado por descapote en patios de acopio y tendido: = 73000 m ³			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	
Se presenta un sinergismo moderado, pues las actividades desarrolladas en la construcción, junto con las acciones antrópicas que se ejecutan en la región refuerzan la pérdida del suelo y la alteración de las propiedades físicas y químicas.		N/A.	

5.3.2.4.1.3 Modificación del uso actual del suelo

COMPONENTE	GEOESFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Modificación en el uso actual del suelo		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Compatible	
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Compatible	
	Desmante en sitios de torre	Moderado	
	Descapote y excavaciones en sitios de torre.	Moderado	
	Cimentaciones y rellenos en sitios de torre	Compatible	
	Despeje de servidumbre	Moderado	
	Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre	Compatible	

COMPONENTE	GEOESFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Modificación en el uso actual del suelo		
	Construcción y montaje de estructura (torres)		Moderado
Desmantelamiento y abandono	Transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre		Compatible
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Las actividades en la etapa de construcción no generan cambios relevantes en el uso actual del suelo. Como se observa en el cuadro de la parte superior, los impactos negativos tienen una importancia que oscila entre Compatible y Moderada y se genera con actividades como desmonte, descapote y excavaciones en sitios de torre, despeje de la servidumbre y construcción y montaje de estructuras; también adecuación de vías y caminos de acceso al Proyecto y de patios para acopio de materiales, debido a que las propiedades del recurso se ven afectadas teniendo en cuenta que estos suelos son utilizados por la comunidad en gran proporción para la ganadería.</p> <p>La etapa de construcción del Proyecto genera restricción en el uso del suelo debido inicialmente a la utilización de áreas para el acondicionamiento necesario y fundamental para dicha etapa, como despeje de la servidumbre, montaje de estructuras, entre otras. Además, los cambios en las características del suelo limitan el uso del mismo con las actividades de descapote, cimentación y rellenos en sitios de torre, acopio de materiales, etc.</p> <p>En la etapa operativa las actividades no presentaron afectaciones las propiedades físico-químicas y biológicas del suelo, mientras que en la etapa de desmantelamiento o abandono se presenta un impacto de importancia Compatible en la actividad de transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre</p> <p>Este impacto no se considera acumulativo ya que el desarrollo de las múltiples actividades, no generará un incremento progresivo del impacto.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
<p>*Área afectada por descapotes y excavaciones en sitios de torre = 16611 m² = 1,66 ha (Nota: 339 torres)</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>*Área de afectación por descapote en patios de acopio y tendido = 30,70 ha</p> <p>*Área de aprovechamiento = 319,79 ha</p>		<p>Conflictos de uso del suelo Sin Proyecto (ha) en el AID / conflicto de uso del suelo Con Proyecto (ha) en el AID</p>	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	

COMPONENTE	GEOESFÉRICO	ELEMENTO	SUELO
IMPACTO	Modificación en el uso actual del suelo		
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	
Se presenta un sinergismo moderado, pues las actividades desarrolladas para la construcción refuerzan la alteración de las propiedades físicas y químicas de los suelos, y por ende el uso actual.		N/A	

5.3.2.4.1.4 Cambio en la calidad paisajística

COMPONENTE	PAISAJE	ELEMENTO	CALIDAD PAISAJÍSTICA
IMPACTO	Cambio en la calidad paisajística		
ETAPA	ACTIVIDAD DE LA ZONA	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Compatible	
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Moderado	
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Compatible	
	Desmonte en sitios de torre	Moderado	
	Descapote y excavaciones en sitios de torre.	Moderado	
	Cimentaciones y rellenos en sitios de torre	Compatible	
	Despeje de servidumbre	Moderado	
	Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre	Moderado	
	Tendido y tensionado de conductor y cable de guarda	Moderado	
	Construcción y montaje de estructura	Moderado	

COMPONENTE	PAISAJE	ELEMENTO	CALIDAD PAISAJÍSTICA
IMPACTO	Cambio en la calidad paisajística		
	(torres)		
	Obras de protección geotécnica en sitios de torre		Compatible
Operación	Transporte de energía		Moderado
	Mantenimiento de zonas de servidumbre		Favorable
	Desmante y desmantelamiento de la línea		Favorable Alto
	Transporte y disposición final del material proveniente de sitios de torre		Moderado
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Este impacto se relaciona con la alteración y/o modificación permanente de las características típicas que representan el paisaje (coberturas, morfología, fuentes hídricas, rareza), y que pueden ser alteradas al establecerse algunas actividades en la etapa de construcción entre las que se encuentran: Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos; adecuación de vías y caminos de acceso a torres; adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales, desmante en sitios de torre, descapote y excavaciones en sitios de torre; cimentaciones y rellenos en sitios de torre; disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre; obras de protección geotécnica para sitios de torre; construcción y montaje de estructura (torres), tendido y tensionado.</p> <p>Los efectos en la modificación del paisaje causada por dichas actividades son considerados como permanentes, pues las formaciones naturales al ser modificadas requieren largos periodos de tiempo para recuperar parte de sus caracteres (forma, altura, diversidad, etc.) y el terreno no puede recuperar su forma natural.</p> <p>En general las actividades de construcción del Proyecto generan un impacto negativo en la calidad paisajística con una importancia que varía entre Compatible y Moderada, con predominio de la última, de acuerdo con la evaluación del impacto para cada una de las actividades referenciadas en el cuadro de la parte superior de la ficha.</p> <p>Durante la etapa de operación, las actividades relacionadas con la presencia de instalaciones permanentes tales como las torres y cables para el transporte de energía, generan modificación al paisaje, la cual estaría definida por la presencia de elementos atípicos, discordantes o antrópicos al territorio, lo cual a su vez refiere una disminución de la calidad paisajística, calificada según la evaluación ambiental como de importancia Moderada. En esta misma etapa, actividades de mantenimiento correctivo (zonas de servidumbre) alteran el paisaje de manera positiva con una importancia Favorable ya que se busca mitigar el impacto visual a partir de la revegetalización y recuperación de la cobertura alterada.</p>			

COMPONENTE	PAISAJE	ELEMENTO	CALIDAD PAISAJÍSTICA
IMPACTO	Cambio en la calidad paisajística		
Adicionalmente, las actividades enmarcadas en la etapa de desmantelamiento o abandono, mediante las cuales se genera el desmonte de la mayoría de obras e instalaciones de torres , genera un impacto positivo, el cual según la evaluación de impactos es de importancia Favorable Alto. Finalmente, aunque se realicen actividades de reconfiguración paisajística, el paisaje visual se apreciará y funcionará de forma diferente al paisaje inicial.			
INDICADOR LÍNEA BASE		INDICADOR DE MANEJO	
Área (ha) de coberturas vegetales naturales afectadas por el Proyecto= 1537,52 ha *Área de influencia directa: 7944,91 ha *Número de parches= 1441		(Áreas del Proyecto rehabilitadas posterior a la construcción/ Áreas totales propuestas para ser restauradas y/o rehabilitadas)* 100	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
<p>Teniendo en cuenta las distintas actividades a ser realizadas en las etapas de construcción y operación del Proyecto, mencionadas en la parte superior de la ficha, se infiere una afectación general a varios de los atributos que caracterizan el paisaje, los cuales además de componentes físicos que definen la calidad visual del mismo (morfología, coberturas, presencia de cuerpos de agua, rareza y fondo escénico), contemplan la fragilidad visual.</p> <p>La exposición de la calidad y la fragilidad visual del territorio se vuelve más drástica cuando estas actividades se realizan en un mismo momento; la afectación del paisaje podría ser de menor incidencia si las actividades se realizaran de manera independiente y en momentos diferentes.</p>		<p>Las diferentes actividades a ser realizadas en las etapas de construcción, y operación causarán un impacto acumulativo sobre la calidad paisajística, debido a que el desarrollo de estas, generarán un incremento progresivo en la modificación de las coberturas terrestres, y otros atributos como rareza, y morfología; en general, estos cambios son visibles en el paisaje y muchos de ellos permanecerán aún después de terminado el Proyecto.</p> <p>Se resalta que el desarrollo de varias de las actividades de la etapa de construcción y operación generan una afectación sobre los atributos que caracterizan el paisaje como las coberturas terrestres y morfología, características que por corresponder a formaciones naturales y por la permanencia de las actividades y el Proyecto no se reconstruyen, asociando un efecto incremental a la modificación del paisaje.</p>	

5.3.2.4.1.5 Variación puntual del nivel freático

COMPONENTE	HIDROSFÉRICO	ELEMENTO	AGUAS SUBTERRÁNEAS
IMPACTO	Variación puntual del nivel freático		
ETAPA	ACTIVIDAD		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Construcción	Descapote y excavaciones en sitios de torre		Compatible
	Cimentaciones y rellenos en sitios de torre		Compatible
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>En la fase de construcción este impacto está asociado a las actividades de descapote y excavaciones en sitios de sitios de torre, y cimentaciones y rellenos en los mismos sitios.</p> <p>De acuerdo con la evaluación ambiental de este impacto para cada actividad de obtuvo una importancia Compatible, acorde con el hecho de que las excavaciones y obras de protección se ejecutan en lapsos de tiempo muy cortos entre dos (2) y cinco (5) días, y una vez finalizadas se espera que el nivel freático retorne a sus condiciones iniciales (las que tenía antes del Proyecto o línea base).</p> <p>Teniendo en cuenta que se prevé que el nivel freático retornará en el corto plazo a la condición inicial y que en ningún momento se aprovechará el agua del subsuelo para el Proyecto, este impacto no se considera acumulativo ni sinérgico.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Número de torres donde la excavación podría alcanzar el nivel freático		(Número de torres donde la excavación alcanza el nivel freático y se implementaron medidas de manejo) / (Número total de torres donde la excavación alcanzó el nivel freático) *100	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN		CALIFICACIÓN	
N/A		N/A	

5.3.2.4.1.6 Alteración de la regulación hídrica

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Alteración de la regulación hídrica		
ETAPA	ACTIVIDAD		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Alteración de la regulación hídrica		
Construcción	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres		Compatible
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales		Compatible
	Desmonte en sitios de torre		Compatible
	Despeje de la servidumbre		Compatible

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

La alteración en la disponibilidad del recurso hídrico es un impacto que se podría generar en la etapa de construcción del Proyecto y podría estar relacionado con actividades como adecuación de vías y caminos de acceso a torres, adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales, desmonte en sitios de torre, despeje de la servidumbre

En la evaluación ambiental este impacto obtuvo una importancia Compatible. En concordancia con este resultado, se prevé que el recurso hídrico superficial no se alterará en cuanto a la disponibilidad, teniendo en cuenta que se no captará agua para la construcción del Proyecto sino que se recurrirá a la compra de agua industrial a las empresas encargadas de prestar el servicio de acueducto en zonas que hacen parte del Área de influencia del mismo. En este sentido no se requerirá solicitar concesiones de agua antes las corporaciones ambientales.

Si en un caso extremo, llegase a ser necesario el uso directo de las fuentes de agua para la construcción del proyecto, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar la contaminación de las mismas o su deterioro, solicitando todos los permisos de concesión, ocupación de cauce y vertimiento en caso de ser necesarios. Este impacto a la disponibilidad del recurso hídrico sería controlado y mitigado con el programa PMABI-04. Manejo de Cuerpos de Agua que hace parte del Plan de Manejo Ambiental del presente EIA.

Con respecto al bosque ripario y de galería y de los bosques dentro de la franja de protección de 30 m, se resalta su función de proteger y fortalecer la oferta hídrica y por lo tanto la conservación del recurso en cuanto a su disponibilidad; el área de aprovechamiento del mismo para las actividades del Proyecto otorgado por la ANLA (Auto 3002 del 12 de julio de 2016, numeral 6.2 y el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, Artículo 2.2.1.1.18.2. Protección y conservación de los bosques) es un mecanismo de control de la alteración de la disponibilidad del recurso hídrico que a la vez minimiza este impacto.

De acuerdo con el Auto mencionado, con respecto a los bosque de galería y/o riparios "...solo se permite el cruce de la línea de transmisión en una franja de máximo cinco (5) metros de ancho, ubicada en medio del AID (o mejor lineamiento posible) por donde se podrán instalar los pórticos de tendido que faciliten el paso de los conductores a través del cuerpo de agua (arroyo, quebrada), a fin de lograr la mínima intervención sobre la vegetación ribereña, y por lo tanto, la mínima remoción de cobertura vegetal"

Igualmente para las rondas de protección hídricas de 30 m , "...solo se permite el cruce de la

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Alteración de la regulación hídrica		
<p>línea de transmisión en una franja de diez metros de ancho, ubicada en medio del AID, por donde se podrá instalar los pórticos que faciliten el paso de los conductores a través del cuerpo de agua (arroyo, quebrada o río), a fin de lograr la mínima intervención sobre la vegetación ribereña”</p> <p>Considerando todo lo anterior, este impacto no es sinérgico ni acumulativo, y es de importancia ambiental no significativo (Compatible).</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
(Área total de coberturas naturales (bosque ripario y guadua) del AID a ser afectadas / Área total del AID)*100		Quejas presentadas por la comunidad asociadas a la disminución de la disponibilidad de agua durante la construcción del Proyecto/mes	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN		CALIFICACIÓN	
N/A		N/A	

5.3.2.4.1.7 Cambio en las características físicas del recurso hídrico

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Cambio en las características físicas del recurso hídrico		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Compatible	
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Compatible	
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Compatible	
	Desmante en sitios de torre	Compatible	
	Descapote y excavaciones en sitios de torre .	Compatible	

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Cambio en las características físicas del recurso hídrico		
	Cimentaciones y rellenos en sitios de torre		Compatible
	Despeje de la servidumbre		Compatible
	Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre		Compatible
Operación	Mantenimiento de zonas de servidumbre		Compatible
	Desmonte y desmantelamiento de la línea		Compatible
	Transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre		Compatible
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>El cambio en las características físicas del recurso hídrico que se presenta por las actividades identificadas arriba, tiene una importancia ambiental compatible. Este impacto tiene unas medidas de manejo contempladas en la ficha FMA-03 Manejo de materiales de construcción, FMA-04 Manejo integral de residuos sólidos, FMA-05 Manejo de residuos líquidos y FMB-01 Programa de remoción de aprovechamiento forestal, enfocadas en prevenir, controlar, mitigar y corregir cualquier tipo de afectación a las aguas superficiales.</p> <p>Las actividades que ocasionan este impacto están relacionadas con las actividades que afectan el suelo, porque cualquier actividad que afecte el suelo, lo más probable es que afecte las aguas.</p> <p>Por el tipo de actividades a desarrollar se espera que la afectación al recurso hídrico sea más de tipo física que química, puesto que esta última se daría en caso de un derrame accidental de alguna sustancia química como un combustible, aceite o pintura.</p> <p>Durante la preparación de concretos, para la cimentación de fundaciones tipo pila, zapatas, construcción de trinchos, gaviones, cunetas, etc. No se generan residuos líquidos, ya que toda el agua utilizada se integra a la mezcla de concreto.</p> <p>La limpieza de maquinaria y herramienta menor, utilizada en la preparación de concretos (trompos, palas y carretillas etc.), en el aprovechamiento forestal, el descapote entre otras. Sera realizada en lugares que cuenten con la infraestructura adecuada y que estén conectadas al sistema de alcantarillado.</p> <p>Los vertimientos domésticos generaran en la preparación de alimentos y en la utilización de servicios sanitarios. Especialmente los vertimientos no industriales se presentan instalaciones hoteleras o demás facilidades cercanas a los frentes de trabajo que estén conectadas al sistema de alcantarillado.</p> <p>En las zonas donde no se cuente con sistema de alcantarillado se dispondrá de baños portátiles y los residuos generados se movilizarán y dispondrán con terceros autorizados.</p> <p>En las actividades relacionadas con la adecuación de vías y caminos, adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales, descapote de sitios de torre,</p>			

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Cambio en las características físicas del recurso hídrico		
<p>excavaciones, cimentaciones y rellenos, disposición de materiales sobrantes, despeje de la servidumbre, etc. puede indirectamente generar un impacto de importancia baja (Compatible), ya que por procesos de escorrentía se pueden trasportar sedimentos y contaminantes que pueden cambiar las características físicas del agua superficial.</p> <p>La movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos genera un impacto negativo con una importancia ambiental baja (Compatible), puesto que por procesos de depositación húmeda o seca de material se pueden incorporar a los cuerpos de agua sedimentos y contaminantes que podrían alterar las características físicas del agua.</p> <p>Por otro lado en la etapa desmantelamiento y abandono en las actividades relacionadas con la demolición de cimentaciones en sitios de torre, y transporte y disposición final de sobrantes de demolición, se puede indirectamente generar este impacto de significancia baja (Compatible), ya que por procesos de escorrentía se pueden trasportar sedimentos y contaminantes que pueden cambiar las características físicas del agua superficial.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, la construcción y operación del Proyecto no generara vertimientos directos a las fuentes de aguas superficiales, y los volúmenes de agua residual de tipo doméstico e industrial producidos se movilizarán y dispondrán con empresas reconocidas y avaladas para tal fin por la autoridad ambiental. El proyecto no requerirá tramitar permisos de vertimientos.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Número de cuerpos de agua por los que cruza el Proyecto= 115		-(Número de sitios de almacenamiento temporal de materiales de excavación debidamente cubiertos / Número total de sitios de almacenamiento temporal de materiales de excavación)*100 -(Número de obras para retención de sedimentos implementadas / Número total de obras para retención de sedimentos proyectadas)*100 - Volumen de aguas residuales dispuesto adecuadamente / Volumen de aguas residuales generado -(kg totales de residuos dispuestos adecuadamente/ kg total de residuos generados)*100	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN		CALIFICACIÓN	4

COMPONENTE	HIDROLOGÍA	ELEMENTO	AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO	Cambio en las características físicas del recurso hídrico		
	N/A	Este impacto se calificó como acumulativo por cuanto las actividades que lo generan persisten de manera continua en el tiempo, alterando continuamente las características físicas de las aguas superficiales.	

5.3.2.4.1.8 Cambio en la calidad del aire

COMPONENTE	ATMÓSFERA	ELEMENTO	AIRE
IMPACTO	Cambio en la calidad del aire		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Compatible	
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Compatible	
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Compatible	
	Desmonte en sitios de torre	Compatible	
	Despeje de servidumbre	Compatible	
	Descapote y excavaciones en sitios de torre.	Compatible	
	Cimentaciones y rellenos en sitios de torre	Compatible	
	Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre	Compatible	
	Construcción y montaje de estructura (torres)	Compatible	
	Obras de protección geotécnica en sitios de torre	Compatible	
Desmantelamiento y abandono	Desmonte y desmantelamiento de la línea	Compatible	
	Transporte y disposición final del material proveniente de sitios de torre	Compatible	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
Para el impacto de cambio en la calidad del aire, la importancia ambiental obtenida es Compatible para más del 90% de las actividades que pueden llegar a generarlo, teniendo en			

COMPONENTE	ATMÓSFERA	ELEMENTO	AIRE
IMPACTO	Cambio en la calidad del aire		
<p>cuenta que en la mayoría de los casos, son actividades puntuales y de baja afectación para el elemento aire, donde las emisiones atmosféricas entre las que se encuentran gases y material particulado son las destacadas en la etapa constructiva, y en la etapa operativa, las actividades de mantenimiento y desmantelamiento aunque de manera poco significativa.</p> <p>La movilización de personal, materiales, insumos, maquinaria y equipos se realizará básicamente en vías primarias pavimentadas, por lo que el tránsito de los vehículos podría generar gases que influyen en la alteración de la calidad del aire. Adicionalmente el tránsito vehicular por vías destapadas podría producir gran parte de las emisiones de material particulado provenientes de los tubos de escape, desgaste de frenos y llantas de los vehículos de transporte (EPA, 2011), o de las imperfecciones (baches y huecos) y desgaste del material de la carpeta de rodadura, lo que trae como consecuencia la volatilización de material particulado (polvo).</p> <p>La movilización y/o transporte de material para montaje de torres (etapa constructiva) y los recorridos de inspección periódicos (etapa operativa), podrían traer consigo la generación de gases por la combustión incompleta en los motores de los vehículos. En consecuencia, el desarrollo de estas actividades aumentará temporalmente las concentraciones de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) y material particulado (PM 10 y PM 2,5), proveniente de la de los motores que operan a gasolina o ACPM.</p> <p>La adecuación de vías y caminos de accesos para carros y mulas, generarán gases en función del uso de equipos y maquinaria tipo bulldozers, retroexcavadoras, volquetas, etc. propios de las obras civiles.</p> <p>La evaluación ambiental arrojó una importancia Compatible para este impacto para todas las actividades del Proyecto, entre las que sobresalen las actividades de adecuación y funcionamiento de patios para acopio, desmonte y descapote, excavaciones, cimentaciones y rellenos, despeje de la servidumbre, etc. involucran remoción de suelo y de cobertura vegetal, limpieza, traen como efecto primario la emisión de gases a la atmósfera por el uso de maquinaria como camiones mixer, carrotanques, retroexcavadoras, equipo de soldaduras, plantas eléctricas, etc. Este impacto aumentará progresivamente con la ocurrencia de las actividades generadoras.</p> <p>Actividades como obras de protección geotécnica, desmonte de infraestructura y reconfiguración paisajística tienen efectos sobre el componente aire de importancia baja, sin embargo, a la hora de utilizar maquinaria que requiere de combustible, lo que genera emisión de gases que alteran puntualmente la calidad del aire.</p> <p>El desmontaje de accesorios, elementos y estructuras puede generar material particulado, y en caso de realizarse con maquinaria, se generarían otros gases que en menor proporción, afectarían el componente atmosférico.</p> <p>El cambio en la calidad del aire es un impacto acumulativo considerando que es aditivo en la medida en que se desarrollan de manera simultánea varias actividades que producen este impacto y que a la vez puede interactuar con otros proyectos que se están desarrollando en los alrededores del área del Proyecto (ver numeral 5.4 sobre Impactos Acumulativos), incrementándolo.</p>			

COMPONENTE	ATMÓSFERA	ELEMENTO	AIRE
IMPACTO	Cambio en la calidad del aire		
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Masa de material particulado generado por el Proyecto= 52 Toneladas		-(Número de vehículos con certificado de revisión técnico mecánico y de gases, vigente / Número total de vehículos utilizados en la etapa constructiva del Proyecto x 100). -(Número de mantenimientos de herramientas maquinaria, equipos y vehículos realizado mensualmente/ Número de mantenimientos de herramientas, maquinaria, equipos y vehículos programados mensualmente) x 100. -(N° de horas diarias de aspersión en vías sin pavimento en el AID / N° de horas diarias de aspersión programadas en vías sin pavimento en el AID) x 100 -(Número de vehículos que transportan material pétreo y/o sobrantes de excavación cubiertos correctamente / Número total de vehículos que transportan material pétreo y/o sobrantes de excavación) x 100	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
Las actividades que hacen que este impacto se considere sinérgico se refieren a la movilización de personal, materiales, insumos, maquinaria y equipos, al igual que la disposición de materiales de excavación y sobrantes son las principales teniendo en cuenta que se realizan transversales a otras actividades del Proyecto.		La acumulación es generada principalmente por las actividades de movilización de personal, insumos, maquinaria y equipos, disposición de materiales de excavación y sobrantes, obras de protección geotécnicas y prueba y puesta en servicio, teniendo en cuenta que durante todo su desarrollo se manifestará de manera progresiva el efecto y que se llevarán a cabo durante varios momentos de la ejecución del Proyecto.	

5.3.2.4.1.9 Presencia de radio-interferencia y campos electromagnéticos

COMPONENTE	ATMÓSFERA	ELEMENTO	AIRE
IMPACTO	Presencia de radio interferencias y campos electromagnéticos		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Pruebas y puesta en servicio	Compatible	
Operación	Transporte de energía	Compatible	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Este impacto consiste en la interferencia no deseada en la banda de comunicaciones de radiofrecuencia (ondas de radio), ocasionadas por las descargas del efecto corona en una línea de transmisión. Las inducciones eléctricas pueden causar a personas o animales, descargas de corriente al contacto con objetos metálicos inducidos por la cercanía a las líneas de transmisión en operación, como consecuencia del campo eléctrico generada por éstas.</p> <p>Las actividades de prueba y puesta en servicio que se realizan después del tendido y el tensionado de las líneas pueden inducir ondas de radio y descargas en la líneas de transmisión</p> <p>El transporte de energía que se realiza durante la etapa operativa del Proyecto, es decir, durante la vida útil del mismo, es el principal actor que generaría este impacto, sin embargo afectaría el área de servidumbre establecida y no ampliaría su extensión más allá de ésta.</p> <p>La evaluación ambiental dio como resultado una importancia Compatible para este impacto, tanto para la fase de construcción como de operación, y desaparece con el desmantelamiento de la línea.</p> <p>Éste no se considera un impacto sinérgico, debido a que el transporte de energía es una actividad única en el área de la servidumbre de la línea.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
<p>Los siguientes tres indicadores son generados por el Proyecto:</p> <p>Densidad de flujo magnético [μT] = 5,30 μT</p> <p>Campo eléctrico [KV/m]= 0,37 KV/m</p> <p>Radio interferencia [DB] a 80 metros del eje de la línea= 36,40 DB</p>		<p>-Distancias de seguridad (Cumplimiento del RETIE).</p> <p>-(N° de obras realizadas de puesta a tierra y malla de encerramiento / No de obras requeridas para protección)*100</p> <p>-(Número de quejas mensuales relacionadas con problemas en interferencias en las comunicaciones o inducciones eléctrica, atendidas por el Proyecto / Número de quejas mensuales interpuestas por la comunidad, relacionadas con problemas en interferencias en las comunicaciones o inducciones eléctricas)*100.</p>	

COMPONENTE	ATMÓSFERA	ELEMENTO	AIRE
IMPACTO	Presencia de radio interferencias y campos electromagnéticos		
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN		CALIFICACIÓN	1
N/A		Este impacto tiene una acumulación simple ya que los campos electromagnéticos presentan una baja frecuencia dentro del espectro electromagnético. Implementando el cumplimiento en la etapa de construcción de las distancias de seguridad y sistemas de puesta a tierra y demás consideraciones técnicas del RETIE se garantiza la disipación espacial del efecto, sin que este se incremente progresivamente en el tiempo y el espacio.	

5.3.2.4.1.10 Modificación en los niveles de presión sonora

COMPONENTE	ATMÓSFERA	ELEMENTO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA
IMPACTO	Modificación en los niveles de presión sonora		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Compatible	
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Compatible	
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Compatible	
	Desmante en sitios de torre	Compatible	
	Descapote y excavaciones en sitios de torre.	Compatible	
	Cimentaciones y rellenos en sitios de torre	Compatible	
	Despeje de servidumbre	Compatible	
	Obras de protección geotécnica en sitios	Compatible	

COMPONENTE	ATMÓSFERA	ELEMENTO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA
IMPACTO	Modificación en los niveles de presión sonora		
	de torre		
	Construcción y montaje de estructura (torres)		Compatible
	Tendido y tensionado		Compatible
	Prueba y puesta en servicio		Compatible
Operación	Transporte de energía		Moderado
	Mantenimiento electromecánico		Compatible
	Mantenimiento de zonas de servidumbre		Compatible
	Mantenimiento preventivo y correctivo de obras de protección geotécnica		Compatible
	Desmante y desmantelamiento de la línea		Compatible
	Transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre		Compatible
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>La modificación en los niveles de presión sonora es un impacto negativo que se genera en las diferentes fases del Proyecto (construcción, operación y desmantelamiento).</p> <p>Durante la fase de construcción sobresalen actividades como movilización de personal, materiales y equipos, adecuación de vías y patios de acopio (que involucran actividades de desmante y descapote), excavaciones y cimentaciones, construcción y montaje de estructuras, implementación de obras de protección geotécnica, tendido y tensionado, etc.</p> <p>En la operación, el transporte de energía y el mantenimiento preventivo y correctivo son actividades que pueden generar este impacto, obteniéndose en el primer caso la mayor importancia ambiental, con un grado Moderado.</p> <p>El desmante de la infraestructura, la reconfiguración paisajística y el transporte de material y disposición final de material durante la etapa de desmantelamiento y abandono son actividades, que al igual que las de la fase de construcción presentan un nivel de importancia ambiental Compatible, ya que por la duración, intensidad y extensión de las mismas, dan como resultado una importancia ambiental de grado Compatible.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Ruido Audible (DB) a borde de faja de servidumbre generado por el Proyecto =		- (N° de mantenimientos de herramientas maquinaria, equipos y vehículos realizado mensualmente / N° de mantenimientos de	

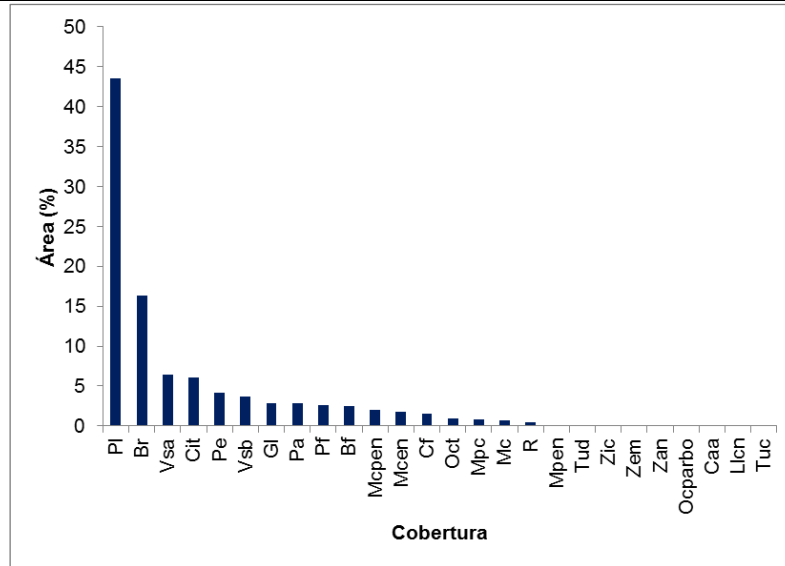
COMPONENTE	ATMÓSFERA	ELEMENTO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA
IMPACTO	Modificación en los niveles de presión sonora		
	49,45 DB	herramientas, maquinaria, equipos y vehículos programados mensualmente) x 100.	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
Las actividades de movilización de personal, materiales, insumos, maquinaria y equipos, al igual que la disposición de materiales de excavación y sobrantes, por realizarse de manera paralela a algunas actividades de la etapa constructiva y operativa, hacen que el efecto sobre los niveles de presión sonora se altere y aumenten, logrando un efecto sinérgico sobre éste.		La modificación de los niveles de presión sonora se incrementa progresivamente con el desarrollo de las actividades como movilización de personal, materiales, insumos, maquinaria y equipos, y la disposición de materiales de excavación y sobrantes, debido a la intensidad y continuidad de estas durante el desarrollo del Proyecto.	

5.3.2.4.2 Medio biótico Con Proyecto

5.3.2.4.2.1 Cambio en las coberturas vegetales

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Cambio en las coberturas vegetales		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Moderado	
	Adecuación y funcionamiento de patios de acopio de materiales	Moderado	
	Desmonte en sitios de torre	Moderado	
	Despeje de servidumbre	Severo	
	Obras de protección geotécnica en sitios de torre	Favorable	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
El área de influencia directa del Proyecto Medellín - La Virginia presenta un área total de 7.944 ha, la cobertura vegetal de mayor extensión es Pastos limpios (Pl) con 3.451,69 ha (43,45 %); en segundo lugar se encuentra el Bosque ripario (Br) con 1.302,78 ha (16,40 %) y en un tercer lugar Vegetación secundaria alta (Vsa) con 517,48 ha que equivalen al 6,51 %. Las demás coberturas presentan áreas inferiores a 500 ha (Figura 5.9).			

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Cambio en las coberturas vegetales		



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Figura 5.9 Representatividad de las coberturas presentes en el AID del Proyecto

Aunque es evidente la fragmentación y parcelación del territorio, el bosque ripario y la vegetación secundaria alta ocupan posiciones importantes en el porcentaje total del área, mostrando que a pesar de su alta intervención y fragmentación, en la zona todavía se conservan áreas con vegetación natural o en procesos de sucesión avanzada.

Es importante mencionar, que esta entremezcla de coberturas de tipo natural y antrópico en el área de estudio son un indicador de un ecosistema alterado.

Durante la etapa de construcción es necesario realizar el despeje de la vegetación en algunos sectores de la franja de servidumbre (Anexo cartográfico_ Mapa N° 4_Infraestructura Proyectada), sitios de torres, plazas de tendido y vías de acceso. En la servidumbre el despeje depende de la altura y ancho de la copa de los árboles junto al riesgo de acercamiento al conductor, aunque de acuerdo con las condiciones topográficas podrá evitarse la remoción de vegetación en terrenos donde sea posible pasar la línea a mayor altura, como es el caso de los bosques riparios.

Partiendo de los criterios anteriormente expuestos y de acuerdo a lo expresado en el capítulo 2 del presente Estudio de Impacto Ambiental (ver Capítulo 2. Descripción del Proyecto), se pretende realizar el despeje con técnicas constructivas que reduzcan el aprovechamiento forestal; lo que permitirá reducir la franja real de intervención sobre las coberturas vegetales a un área total de 319,81 ha, para obtener un volumen total de aprovechamiento de 12.775,80 m³. En la Tabla 5.31 se muestra el volumen de madera estimado por cobertura a intervenir por tipo de obra requerida para el desarrollo del proyecto.

Tabla 5.31 Áreas y volúmenes a aprovechar por cobertura

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA	
IMPACTO	Cambio en las coberturas vegetales			
OBRA	COBERTURA	ÁREA A INTERVENIR (ha)	VOL. T ESTIMADO A INTERVENIR (m ³)	VOL. C ESTIMADO A INTERVENIR (m ³)
Patio de acopio	Mosaico de pastos y cultivos	1,64	-	-
	Pastos arbolados	1,95	148,19	69,55
	Pastos enmalezados	0,01	0,02	0,01
	Pastos limpios	10,93	27,62	11,37
	Tejido urbano discontinuo	0,07	-	-
Subtotal Patios de acopio		14,60	175,83	80,93
Plaza de tendido	Bosque fragmentado	0,01	0,97	0,53
	Bosque ripario	0,00	0,42	0,24
	Café	0,53	-	-
	Cítricos	1,84	-	-
	Mosaico de cultivos	0,84	-	-
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	1,06	94,62	51,39
	Mosaico de pastos con espacios naturales	0,76	33,76	13,67
	Pastos enmalezados	2,27	4,49	2,57
Pastos limpios	21,28	53,79	22,15	
Subtotal Plazas de tendido		28,59	188,05	90,55
Servidumbre	Bosque fragmentado	6,06	915,30	500,00
	Bosque ripario	20,85	3.872,41	2.189,79
	Café	2,68	-	-
	Cítricos	11,60	-	-
	Cuerpos de agua artificiales	0,04	-	-
	Guadual	7,32	1.799,30	1.284,04
	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	0,01	-	-
	Mosaico de cultivos	1,42	-	-
	Mosaico de cultivos y espacios naturales	5,09	301,28	170,37
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	5,71	509,43	276,69
	Mosaico de pastos con espacios naturales	0,23	9,97	4,04
	Mosaico de pastos y cultivos	2,57	-	-
	Otros cultivos permanentes arbóreos	0,08	-	-
	Otros cultivos transitorios	1,26	-	-
Pastos arbolados	4,42	335,65	157,53	
Pastos enmalezados	12,10	23,93	13,70	

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA	
IMPACTO	Cambio en las coberturas vegetales			
	Pastos limpios	105,68	267,08	109,97
	Plantación forestal	11,02	2.005,00	1.030,08
	Río	0,54	-	-
	Tejido urbano continuo	0,01	-	-
	Tejido urbano discontinuo	0,07	-	-
	Vegetación secundaria alta	13,60	1.020,94	567,31
	Vegetación secundaria baja	10,31	73,71	29,96
	Zonas arenosas naturales	0,15	-	-
	Zonas de extracción minera	0,03	-	-
	Zonas industriales o comerciales	0,01	-	-
	Subtotal Servidumbre	222,83	11.134,00	6.333,48
Sitio de torre	Bosque fragmentado	0,86	129,87	70,94
	Bosque ripario	0,96	178,37	100,87
	Café	1,47	-	-
	Cítricos	4,09	-	-
	Guadual	0,05	13,02	9,29
	Mosaico de cultivos	0,46	-	-
	Mosaico de cultivos y espacios naturales	1,57	92,98	52,58
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	1,26	112,85	61,30
	Mosaico de pastos con espacios naturales	0,16	7,08	2,87
	Mosaico de pastos y cultivos	0,34	-	-
	Otros cultivos permanentes arbóreos	0,14	-	-
	Otros cultivos transitorios	0,49	-	-
	Pastos arbolados	1,86	141,44	66,38
	Pastos enmalezados	2,64	5,23	2,99
	Pastos limpios	31,03	78,42	32,29
	Plantación forestal	1,70	309,60	159,06
	Vegetación secundaria alta	2,58	193,92	107,76
Vegetación secundaria baja	2,11	15,12	6,15	
	Subtotal Sitios de torre	53,79	1.277,91	672,47
	Total	319,81	12.775,80	7.177,44

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Teniendo en cuenta lo anterior; estas actividades del Proyecto generarán un cambio en el área que ocupan actualmente las coberturas vegetales del área puntual de intervención, dentro de las cuales se hallan coberturas naturales como los bosques fragmentados y bosques ripario los cuales son remanentes de los ecosistemas naturales originales del área,

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Cambio en las coberturas vegetales		
<p>por lo tanto albergan gran cantidad de diversidad. La continuidad horizontal de los fragmentos remanentes de estas coberturas está siendo afectada por la conversión a otros tipos de coberturas como pastos, cultivos y actividades como la minería.</p> <p>Los bosques fragmentados tienden a presentarse en zonas de colonización, cerca de las áreas donde aún se conserva la matriz de bosque natural⁵³ y también agroecosistemas que corresponden a aquellas áreas sobre las cuales puede existir un interés particular por parte del propietario como es el caso de la madera, sombrío, cercas vivas, fuente alimento o comercio.</p> <p>Este impacto es considerado moderado para actividades como la adecuación de vías, caminos y patios de acopio de materiales debido a que durante estas actividades la intervención de las coberturas vegetales es puntual para estas obras y de baja intensidad. Para la actividad de despeje de servidumbre este impacto se considera severo teniendo en cuenta que es la actividad en la cual se presenta el mayor cambio de área en las coberturas vegetales.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Área (ha) de coberturas vegetales objeto de aprovechamiento forestal		$\left[\frac{\text{Área (ha) intervenida con aprovechamiento forestal}}{\text{Área (ha) susceptibles de aprovechamiento}} \right] * 100$	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
<p>El impacto es sinérgico ya que la remoción de la vegetación genera fragmentación de las coberturas vegetales naturales y Modificación de hábitats para la fauna.</p>		<p>Al tratarse del establecimiento de una línea de transmisión, se entiende que los efectos del cambio de cobertura vegetal como los son la fragmentación de las coberturas vegetales naturales originada por las actividades de construcción corresponde a un impacto acumulativo.</p>	

5.3.2.4.2.2 Fragmentación de las coberturas vegetales naturales

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Fragmentación de las coberturas vegetales naturales		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	

53 IDEAM, Op. cit., p.45

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Fragmentación de las coberturas vegetales naturales		
Construcción	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres		Compatible
	Adecuación y funcionamiento de patios de acopio de materiales		Compatible
	Desmante en sitios de torre		Moderado
	Despeje de servidumbre		Moderado

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

Para el área analizada, se valoraron métricas de paisaje para las coberturas naturales e incluso antrópicas tales como Plantación forestal, las cuales refieren mayor importancia a nivel biótico y a su vez de conectividad, por su estructura, composición florística, alimento y hábitat que prestan a la fauna; se valoró el estado de fragmentación del territorio y su tendencia teniendo en cuenta el desarrollo del Proyecto. En general, la pérdida o modificación de las coberturas terrestres sea por medio naturales o antrópicos, tiene influencia en la pérdida de hábitat, modificación del territorio, y a su vez fragmentación de los ecosistemas.

Según los índices de forma, las coberturas analizadas presentaron formas irregulares, incluso para el escenario que incluye el desarrollo del Proyecto. Por su parte, los polígonos que conforman las clases en ambos escenarios presentan valores mínimos de área de interior (CAI), la cual consiste en el área que no recibe influencia de factores externos al considerar franjas de borde) al valorar un borde de 100 m; la literatura reporta que una distancia de 100 m es suficiente para identificar y verificar cambios en el microclima del hábitat.

Ahora, según al índice de proximidad, en los radios analizados correspondientes a 50 m y 100 m, se identifican vecinos del mismo tipo de cobertura, incluso en el escenario que evalúa el desarrollo del Proyecto.

Respecto al valor del nivel de fragmentación de las coberturas analizadas, las clases correspondientes a Plantación forestal, y Bosque ripario presentan los menores valores de fragmentación, indicando a su vez coberturas más conectadas en el área analizada, y está relacionado con ser las coberturas que presentan una dispersión más concentrada y a su vez mayor cercanía entre parches; por su parte, las coberturas correspondientes a Vegetación secundaria baja, vegetación secundaria alta y Bosque fragmentado presentan un valor muy similar del índice de fragmentación, mientras el Guadual presenta el mayor valor de fragmentación y a su vez esta cobertura reporta el mayor valor de dispersión de los parches.

En general, para el área analizada, a nivel de fragmentación es posible determinar que con el desarrollo del Proyecto se genera un aumento en el número de parches, una disminución en la distancia entre parches, y leves cambios en los valores de área de interior, lo cual permite inferir que en este escenario la mayor afectación ocurre hacia las áreas de borde de los fragmentos de coberturas de interés, por lo cual, el nivel de fragmentación presenta leves cambios respecto al escenario 1. La reducción en área corresponde a 0,8 % respecto al área total que ocupan las clases analizadas, y respecto al área de influencia o el total del paisaje, dicha valor corresponde a 0,30 %.

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Fragmentación de las coberturas vegetales naturales		
Adicionalmente, se espera que con las medidas de compensación se propicien zonas ecológicamente equivalentes que permitan que se den procesos sucesionales que brinde los hábitats y recursos para el sostenimiento de la fauna local y regional.			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Número de parches intervenidos de vegetación natural		$\left[\frac{\text{Área de parches con las obras del Proyecto}}{\text{Área actual de parches remanentes}} \right] * 100$ % de reducción en el tamaño de parche	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
Como se mencionó en la descripción del impacto de cambio en las coberturas naturales, este impacto es sinérgico, pues con la fragmentación; se pierde el hábitat para la fauna, pero también la pérdida de hábitat hace que disminuya la fauna en el área y por ende se afecta el proceso de polinización y dispersión de semillas que a su vez limita el proceso de sucesión		Con la construcción del Proyecto; se facilita la extracción de madera, el transporte de productos, y se constituye en un incentivo para ampliar la frontera agropecuaria. Este aprovechamiento de los recursos forestales para el establecimiento de infraestructura, potencializarán la presión sobre los recursos naturales disponibles en la zona de estudio y por consiguiente aumentaría los fragmentos de bosque no conectados.	

5.3.2.4.2.3 Intervención de áreas de importancia ambiental

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	<i>Intervención de áreas de importancia ambiental</i>		
ETAPA	ACTIVIDAD		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Construcción	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres		Moderado
	Desmante en sitios de torre		Moderado
	Descapote y excavaciones en sitios de torre		Moderado
	Despeje de servidumbre		Moderado

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

Para el cumplimiento de los propósitos nacionales de conservación de la diversidad biológica, las áreas protegidas de las diferentes categorías de manejo que conforman el SINAP, al igual que otras áreas que no pertenecen al sistema de áreas protegidas, se han convertido en estrategias para la conservación de la diversidad biológica y por consiguiente juegan un importante papel en los objetivos de conservación de la biodiversidad regional y nacional así como por los servicios ecosistémicos que prestan.

Aunque es preciso aclarar que el área de intervención del Proyecto no pasa por áreas del SINAP; si pasa por seis áreas identificadas como estratégicas por diferentes instrumentos de ordenamiento como los son algunos EOT, POMCA y el PGOF regional de Risaralda, estas áreas se indican en la Tabla 5.32 y en ellas es necesario realizar actividades de tala o poda de vegetación para desarrollar el Proyecto.

Tabla 5.32 Ecosistemas estratégicos, sensible y/o áreas protegidas presentes en el área de intervención del Proyecto.

Instrumentos de ordenamiento	Nombre	Zonificación	Área* (ha)
Plan General de Ordenamiento Forestal	Plan General de Ordenamiento Forestal del departamento de Risaralda	Bosques de conservación en zonas de vocación forestal con restricciones menores	0,58
		Bosques de conservación en zonas de vocación forestal para restauración	0,18
		Bosques de recuperación en zonas de vocación forestal con restricciones menores	3,10
		Bosques de recuperación en zonas de vocación forestal para restauración	0,93
		Bosques de recuperación en zonas urbanas	0,64
POMCA	POMCA Quebrada Sinifaná	Zona de producción económica agroforestal	6,67

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	<i>Intervención de áreas de importancia ambiental</i>		
Suelo de protección EOT	POMCA Río Amagá	Zona de Protección	4,47
		Zona de áreas declaradas	0,54
		Zona de oferta ambiental	22,52
		Zona forestal protectora - productora	1,87
	EOT del Municipio de Marsella	Área de protección	2,34
	EOT del Municipio de Neira	Área de protección	0,70
	POT del Municipio de Pereira	Área de protección - Áreas aferentes acueductos	1,01
		Área de protección - Estructura ecológica principal	3,00
<p>*Es importante tener en cuenta al leer estas áreas, que hay un traslape entre las áreas que se presentan en el POT de Pereira y el Plan General de Ordenamiento Forestal del Departamento de Risaralda.</p> <p>Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017</p> <p>Este impacto se considera Moderado teniendo en cuenta que la mayor proporción de cobertura que se presenta en estas áreas y que se verá afectada, se encuentra en zonas altamente intervenidas como son los pastizales; sin embargo, se debe tener en cuenta que se afectarán también relictos de bosques que conservan una buena estructura y albergan gran cantidad de especies que se encuentran amenazadas y zonas de vegetación secundaria que están en proceso de recuperación, las cuales dadas las condiciones de suelos, clima y topografía tardan largos periodos de tiempo para alcanzar nuevamente su estado original.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Área de las zonas establecidas como de preservación a ser afectadas por cambio en el uso del suelo		$\left[\frac{\text{Áreas importantes para la conservación intervenidas}}{\text{Áreas importantes para la conservación}} \right] * 100$	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
Este impacto es considerado altamente sinérgico; debido a que por la intervención de las coberturas que se encuentran dentro de estas áreas de importancia ambiental se genera una fragmentación de dichas coberturas.		Este impacto se considera acumulativo, debido a que la intervención de estas áreas se ve reflejada principalmente por la extracción de madera que se inicia con la construcción de algunas obras como las vías; actividad que puede continuar presentándose en menor escala, durante la operación del Proyecto por la disponibilidad de accesos.	

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	<i>Intervención de áreas de importancia ambiental</i>		
	De acuerdo con lo anterior; es probable que en algunos sectores se presione el recurso para ampliar las fronteras pecuaria y agrícola en dichas áreas de preservación.		

5.3.2.4.2.4 Alteración de flora

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Afectación a la flora		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Moderado	
	Adecuación y funcionamiento de patios de acopio de materiales	Moderado	
	Desmante en sitios de torre	Moderado	
	Despeje de servidumbre	Severo	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Durante la etapa constructiva es necesario realizar el despeje de la vegetación en algunos sectores de la franja de servidumbre (Anexo cartográfico_ Mapa N° 19_ Aprovechamiento de Recursos Naturales y Monitoreos), sitios de torres, plazas de tendido y vías de acceso; lo cual implica la tala o poda de vegetación natural, dentro de la que se encuentran algunas especies sensibles de flora cuyo aprovechamiento se encuentra restringido con el fin de evitar la disminución de sus poblaciones hasta niveles críticos que no permitan su perpetuación.</p> <p>En los tres (3) ecosistemas identificados para el área del Proyecto (Zonobioma alternohigrico tropical del Valle del Cauca (Zah), Orobioma Medio de los Andes (Oma) y Orobioma Bajo de los Andes (Oba); se registraron especies de gran importancia tanto ecológica como comercialmente.</p> <p>A nivel general; en flora se registraron 23.245 individuos de las tres categorías evaluadas (fustales, latizales y brinzales), distribuidos en 102 familias, 307 géneros y 517 especies. Las cinco (5) familias más diversas en especies fueron: Fabaceae (46 spp), Asteraceae (35 spp), Rubiaceae (31 spp), Malastomataceae (26 spp) y Lauraceae (23 spp).</p> <p>Durante la caracterización de flora en el área de influencia directa; se registraron 28 especies vedadas, de las cuales 16 se encontraron bajo normatividad regional (veda o restricción) de dos Corporaciones Autónomas Regionales: CARDER y CORANTIOQUIA. A nivel Nacional se encontraron 12 especies vedadas terrestres, en su mayoría son helechos arbóreos o sarros, las cuales son: <i>Cyathea andina</i>, <i>Cyathea caracasana</i>, <i>Cyathea squamipes</i>, <i>Cyathea pauciflora</i>, <i>Lophosoria quadripinnata</i> y <i>Liparis</i> sp.1; también se</p>			

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FLORA
IMPACTO	Afectación a la flora		
<p>registraron especies epífitas vasculares (de las familias Orquideaceae y bromeliaceae) y epífitas no vasculares (Briofitos y Líquenes).</p> <p>Así mismo se detectaron especies con algún grado de amenaza de acuerdo a las categorías de la UICN como en el caso de <i>Hampea thespesioides</i> que se encuentra en Peligro crítico (CR) y otras en estado Vulnerable (VU) como <i>C. odorata</i>, <i>Abarema josephi</i>, <i>Browneopsis excelsa</i>, <i>Inga interfluminensis</i>, entre otras. De igual forma, se registraron 29 especies con distribución endémica para Colombia, entre ellas se resaltan <i>Ormosia colombiana</i>, <i>Acinodendron coronatum</i>, <i>Calea sessiliflora</i>, <i>Mouriri colombiana</i>, <i>Saurauia choriophylla</i>, <i>Zanthoxylum gentryi</i>, entre otras.</p> <p>En términos del reporte en los Apéndices II y III del CITES, en el cual se prohíbe la comercialización internacional de algunas especies de flora y fauna; para el área de estudio se encontraron 11 especies, entre las cuales están <i>Cedrela odorata</i>, <i>Cranichis ciliata</i>, <i>Cyathea andina</i>, <i>Cyathea squamipes</i>, entre otras.</p> <p>Las especies varían en nivel de tolerancia frente a los impactos ejercidos tanto en la etapa de construcción como en la de mantenimiento de la servidumbre; por esta razón este impacto es considerado moderado para algunas actividades como la adecuación de vías, caminos y patios de acopio de materiales ya que durante estas actividades, la intervención sobre la flora tendrá una intensidad menor. Para la actividad de despeje de servidumbre el impacto se considera severo dado que en esta se realiza aprovechamiento forestal en coberturas boscosas (Br, Bf y Vsa) las cuales albergan especies de flora sensible.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Número de individuos de especies sensibles intervenidos		$\left[\frac{\text{Número de individuos de especie con algún grado de amenaza afectadas}}{\text{Número de individuos de especie con algún grado de amenaza en área de aprovechamiento}} \right] * 100$	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
<p>La tala de individuos arbóreos es un impacto sinérgico, ya que no solo puede verse incrementado por la presencia del Proyecto sino además, por aquellas actividades de extracción de éstas por su alto nivel de importancia ornamental para las comunidades.</p>		<p>Aunque actualmente existe una presión sobre las especies maderables, la adecuación de caminos así como el despeje sitios de torres, facilitará el acceso de personas de la comunidad y foráneas para talar madera bien sea con fines domésticos o comerciales. En consecuencia estas actividades potencializarían el deterioro ambiental, intensificando de esta manera las consecuencias ecológicas.</p>	

5.3.2.4.2.5 Afectación de fauna silvestre

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FAUNA
IMPACTO	Afectación a la fauna silvestre		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Moderado	
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Moderado	
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Moderado	
	Desmante en sitios de torre	Moderado	
	Descapote y excavaciones en sitios de torre	Moderado	
	Cimentaciones y rellenos en sitios de torre	Compatible	
	Despeje de servidumbre	Severo	
	Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre	Compatible	
	Construcción y montaje de estructura (torre)	Moderado	
	Tendido y tensionado de conductor y cable de guarda	Moderado	
	Obras de protección geotécnica en sitios de torre	Compatible	
Prueba y puesta en servicio	Compatible		
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Es la afectación a la diversidad faunística terrestre en términos de riqueza y abundancia relativa por causa de la alteración de su hábitat o por alteración directa.</p> <p>La mayoría de especies presentes en el área de influencia poseen su hábitat y se surten de los recursos presentes en las coberturas con el mayor grado de conservación. En el momento de generarse una perturbación que tenga un efecto para cualquiera de los ítems anteriormente mencionados, aspectos como la demografía y la supervivencia de los individuos cambian con el tiempo, y las poblaciones pueden fluctuar o desplazarse a otros lugares con condiciones similares.</p> <p>Es así como en etapa de construcción, la actividad de despeje de la servidumbre, se consideró con una importancia ambiental del impacto Severo, debido a que en el AID se encuentran coberturas boscosas que sirven de sitios de congregación para la fauna y esta pérdida de áreas boscosas pueden generar decline en las poblaciones locales.</p>			

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FAUNA
IMPACTO	Afectación a la fauna silvestre		
<p>La movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos, el desmonte, descapote y excavación en sitios de torre y la adecuación y funcionamiento de sitios de acopio, son considerados con una importancia ambiental del impacto Moderado, la mayoría intervienen áreas que ya han sido perturbadas intensamente.</p> <p>El transporte de material y disposición final, y otras obras y actividades menores, se les adjudicó una importancia ambiental Compatible, debido a que es una labor que implica tránsito sobre las vías, movimiento de materiales, entre otros, que pueden ocasionar atropellamiento o lesiones de la fauna, sin embargo se dará en un periodo de tiempo corto y en sitios puntuales, razón por la cual posee una valoración baja.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Número de especies de fauna silvestre potenciales a afectar en el área de intervención		<i>N° de individuos encontrados después del ahuyentamiento</i> $\left[\frac{N^{\circ} \text{ de individuos reubicados}}{N^{\circ} \text{ de individuos rescatados}} \right] * 100$	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
Se considera que se presenta un impacto sinérgico por la acción conjunta de las actividades y labores requeridas para la construcción de las obras. Y su efecto es mayor que si cada actividad actuara independientemente.		La actividad de transporte y transformación de las coberturas vegetales durante la etapa constructiva del Proyecto, puede disminuir localmente la presencia de fauna silvestre dentro del área de influencia. Incrementándose el efecto en el tiempo a medida que transcurre la construcción de la obra y la pérdida de cobertura vegetal.	

5.3.2.4.2.6 Modificación de hábitats para la fauna

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FAUNA
IMPACTO	Modificación de hábitats para la fauna		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Moderado	
	Adecuación y funcionamiento de patios de acopio de materiales	Moderado	
	Desmante en sitios de torre	Moderado	
	Descapote y excavaciones en sitios de torre	Moderado	
	Despeje de servidumbre	Moderado	
	Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre	Moderado	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Con las actividades de tala y poda de vegetación de coberturas naturales, en el área del Proyecto se genera una pérdida de hábitat disponible para la fauna terrestre. En general la zona de estudio está dominada por coberturas de pastos (43 %) las cuales tienen un bajo aporte de sitios disponibles para el desarrollo de fauna; pero en segundo lugar en área se presentan las coberturas boscosas (Br, Bf y Vsa 25%) en las cuales representan hábitat remanentes para la fauna.</p> <p>En el AID la actividad de mayor calificación fue el despeje de la servidumbre con una importancia ambiental de impacto Moderado, debido a que esta actividad requiere del despeje de la cobertura vegetal, y la poda y tala de árboles en algunos sectores, aislando fragmentos de coberturas boscosas remanentes, los cuales constituyen el hábitat de una gran número de especies de fauna.</p> <p>La actividad de descapote solo implica la remoción de la primera capa del suelo para la posterior excavación en los sitios de torre, por este hecho se consideró con una importancia ambiental del impacto Moderado. Igualmente las actividades de adecuación de vías y caminos, adecuación y funcionamiento de sitios de acopio, excavaciones en sitio de torre y disposición y manejo de materiales sobrantes, fueron calificadas con una importancia ambiental de impacto Moderado, debido a que todas estas actividades se desarrollan puntualmente sobre el AID y a que se utilizan las carreteras y las vías ya existentes para la movilización de herramientas y personal.</p> <p>La disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre y presenta una menor ya que esto supone un impacto localizado, con una persistencia mínima.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FAUNA
IMPACTO	Modificación de hábitats para la fauna		
Extensión de las coberturas boscosas afectadas	<p><i>Número de individuos afectados (lesionados o fallecidos) durante la modificación de los hábitats < 1</i></p> $\left[\frac{\text{Área (ha) intervenida con aprovechamiento forestal en coberturas boscosas}}{\text{Área boscosa (ha) susceptibles de aprovechamiento}} \right] * 100$		
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
Se considera que se presenta un impacto sinérgico por la acción conjunta de las actividades y labores requeridas para la construcción de las obra y que causan un efecto en la modificación de hábitats para la fauna silvestre. Debido a esto el conjunto de efectos genera uno mayor que si cada actividad actuara independientemente.		El desplazamiento o pérdida de la fauna silvestre, se puede incrementar a lo largo del tiempo, debido a que la insularización causada por la reducción y el aislamiento progresivo de los fragmentos de bosque, genera un efecto de borde, afectando las poblaciones locales, por cambios en las características físico bióticas de sus hábitats.	

5.3.2.4.2.7 Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FAUNA
IMPACTO	Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias		
ETAPA	ACTIVIDAD		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Construcción	Construcción y montaje de estructura (torres)		Moderado
	Tendido y tensionado de conductor y cable de guarda		Moderado
	Prueba y puesta en servicio		Compatible
Operación y mantenimiento	Transporte de energía		Moderado
Desmantelamiento y abandono	Desmante y desmantelamiento de la línea		Favorable
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
Durante las etapas constructiva y operativa, la línea constituye una barrera para el desplazamiento de aves, estudios realizados señalan riesgos de colisión con cables de			

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FAUNA
IMPACTO	Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias		
<p>guarda y conductores en líneas ubicadas en áreas aledañas a humedales. Las colisiones están relacionadas con aspectos morfológicos y comportamentales de las aves que las hacen vulnerables a choques con el cable de guarda, afectando a especies migratorias, extendiendo el impacto por fuera del área de influencia del Proyecto.</p> <p>Cuando se considera el riesgo que cada especie podría tener ante los impactos causados por las líneas de alta tensión, las coberturas boscosas se encuentran como las que más especies poseen, aunque también un buen número de aves frecuenta zonas abiertas, zonas de pastos, cultivos y ecosistemas acuáticos, son vulnerables a sufrir accidentes de colisión en la etapa de construcción en la actividad de tendido y tensionado, por tal motivo se calificó con importancia ambiental Moderado.</p> <p>La construcción, montaje, prueba y puesta en servicio de torre se calificó con una importancia ambiental de impacto Moderado ya que esta actividad implica la instalación de torres y cables, lo cual supone objetos nuevos en el paisaje que puede representar un obstáculo extraño en los corredores de vuelo de aves locales y migratorias.</p> <p>La alteración a los corredores de vuelo de las aves está dada principalmente por las variaciones físicas que se puedan dar en los paisajes a través de los cuales estas especies se movilizan. Estas variaciones pueden ser de tipo natural, como montañas, cerros, cordilleras, bosques, ríos y cuerpos de agua; y artificiales como la transformación del terreno por ganadería, minería, cultivos extensivos, centros urbanos, vías, tendidos eléctricos y embalses, entre otros, los cuales en conjunto, determinan en gran medida la distribución de la avifauna en el territorio, especialmente, cuando se establecen rutas de vuelo para la obtención de alimento, el forrajeo e incluso las rutas de migración utilizadas por las especies que se movilizan grandes distancias, latitudinales, longitudinales y altitudinales.</p> <p>Para el área de influencia del Proyecto, la actividad de transporte de energía eléctrica se calificó con una importancia ambiental del impacto Moderado, esta actividad indica que todo el sistema distribución eléctrico se encuentra con todos sus elementos instalados y activos, en normal funcionamiento, lo que puede incrementar el número de colisiones de aves migratorias contra estas estructuras, ya que estas especies se conglomeran en grandes grupos durante sus movimientos estacionales y se hacen más vulnerables a disminuciones poblacionales rápidas por efecto de dichas colisiones, sin embargo, la red de alta tensión proyectada se encuentra dispuesta en sentido norte-sur, el cual corresponde al mismo sentido en el que se movilizan la mayoría aves migratorias tanto boreales como australes, además de la instalación de desviadores de vuelo en los sitios de paso de estas especies.</p> <p>Por su parte el desmonte y desmantelamiento de la línea se consideró Favorable, debido a que una vez deje de operar el Proyecto y se desmonten las líneas, ya no habrán elementos que puedan generar decesos en las aves o colisiones con los cables.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Número de especies de aves potenciales a colisionar con la línea		<i>Número de colisiones de aves con los cables < 1%, durante la evaluación de vuelos.</i>	

COMPONENTE	BIÓTICO	ELEMENTO	FAUNA
IMPACTO	Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias		
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
El impacto es sinérgico ya que en la zona actualmente se presenta otras líneas de transmisión, generando múltiples barreras que pueden afectar el mismo elemento natural, por ejemplo, a una misma población de aves.		La actividad de transporte, de energía durante la etapa operativa del Proyecto, puede disminuir paulatinamente el número de individuos de las poblaciones de aves.	

5.3.2.4.3 Medio socioeconómico Con Proyecto

En este numeral se presentan los impactos del medio sociocultural derivados de la construcción y operación del proyecto, distribuidos de acuerdo con el elemento ambiental afectado:

- Infraestructura social: Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica.
- Malla vial: Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias utilizadas por el Proyecto
- Desarrollo turístico: Alteración de actividades turísticas y recreativas.
- Dinámica laboral: Generación temporal de empleo.
- Bienes y Servicios: Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)
- Uso de la tierra: Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre, daños y afectación a cultivos y mejoras.
- Gestión comunitaria: Generación de expectativas y potenciación de conflictos.
- Patrones culturales: Intervención al Paisaje Cultural Cafetero.
- Condiciones de vida: Desplazamiento involuntario de población
- Patrimonio Arqueológico: Alteración al patrimonio histórico y arqueológico

La caracterización y evaluación de los impactos mencionados se presentan en la fichas de los numerales siguientes

5.3.2.4.3.1 Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica

COMPONENTE	DIMENSIÓN ESPACIAL	ELEMENTO	INFRAESTRUCTURA SOCIAL
IMPACTO	Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Preconstrucción y Construcción	Negociación y constitución de servidumbre	Compatible	
Construcción	Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Compatible	
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Compatible	
	Despeje de la servidumbre	Compatible	
Operación Y Mantenimiento	Mantenimiento de zona de servidumbre	Compatible	
	Mantenimiento preventivo y correctivo de obras de protección geotécnica y ambiental	Compatible	
Desmantelamiento Y Abandono	Desmante y desmantelamiento de la línea	Favorable	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Corresponde a las restricciones temporales o definitivas del uso de la infraestructura social, comunitaria o económica causada por la ejecución de proyectos agrícolas, industriales, de infraestructura, etc., que genera limitación en el establecimiento y funcionamiento de la infraestructura pública, privada y comunitaria (escuelas, puestos de salud, placas polideportivas o centros recreativos, salones comunales, tiendas comunitarias y en general espacios de interacción social). Esta limitación repercute en las dinámicas sociales y económicas de las familias y las comunidades, debido a la pérdida temporal de los servicios que ofrecen.</p> <p>En este sentido, el impacto se refiere a la afectación que podría causar el Proyecto sobre todo tipo de infraestructura de vivienda, productiva o comunitaria que se localiza dentro de la franja de servidumbre, la cual según el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE-, para líneas de transmisión a 500KV es de una franja de 60 m (30 metros a cada lado del eje de la línea). De acuerdo con la normativa el área de servidumbre no es compatible con la ubicación de infraestructuras sea de uso doméstico, productivo, comercial o industrial.</p> <p>En este contexto de interacción de las etapas del proyecto y las dinámicas regulares de los territorios, específicamente en lo que atañe al impacto que aquí se aborda, es importante observar que en el Área de Influencia Directa existe infraestructura lineal presente en los corregimientos y veredas, la cual de acuerdo con la información suministrada por los habitantes de las 69 encuestadas aplicadas, 22 cuentan con algún proyecto de infraestructura lineal relacionada con los sectores hidrocarburos, minería, eléctrico, vial y</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN ESPACIAL	ELEMENTO	INFRAESTRUCTURA SOCIAL
IMPACTO	Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica		
<p>servicios públicos.</p> <p>En el caso de ductos se identificaron 64,75 Km de longitud en el AID los cuales se localizan en 17 unidades territoriales, cuya intersección con el proyecto (servidumbre) es de 0,48 km de longitud localizada en las veredas La Maní del Cardal (Caldas), Santágueda (Palestina), Beltrán y La Miranda (Marsella) de las cuales la longitud mayor la presenta la vereda Santágueda (Palestina) con 8,31 km. Esta infraestructura es compatible con el Proyecto y al superponerse, coexisten. Respecto a títulos mineros de 111 títulos que ocupan un área de 52418,16 ha en el AID el que ocupa mayor área se ubica en 13 unidades territoriales de los municipios de Angelópolis, Amagá y Caldas en el departamento de Antioquia, y del total de títulos mineros 36 se ubican en 55 unidades territoriales (veredas) en el área de servidumbre ocupando un área total de 696,79 ha en intersección con el proyecto. Con relación a las líneas eléctricas se identificó su presencia en 29 unidades territoriales ocupando en total una longitud de 172,36 km, y en la servidumbre de 0,803 km distribuidos en 8 veredas donde las que presentan mayor área con este tipo de infraestructura son La Paz (Pereira), Cuba (Neira) y La Soledad (Filadelfia), que corresponde a 29,29 km, 24,48 km y 15,68 km respectivamente. Lo anterior, nos indica que al traslapar el Proyecto con esta infraestructura eléctrica no presenta interferencias y es compatible con las actividades de obra.</p> <p>En lo que concierne a la intersección con vías, se identificó un total de 8,68 km de vías primarias, en cuatro unidades territoriales: Salinas (0,35 km), La Maní del Cardal (0,01 km, Caldas), Quiebra del Barro (1,06 km, Santa Bárbara) y el corregimiento Colombia (7,25 km, Manizales). En las secundarias se intersecará un total de 114,86 km en 28 unidades territoriales localizadas en los municipios de Heliconia, Angelópolis, Amagá, Caldas, Fredonia, Santa Bárbara, Aguadas, Pácora, La Merced, Filadelfia, Neira, Palestina, Marsella y Pereira, donde su intersección es más representativa en Filadelfia con 23,11 km, La Merced con 17,26 km (en la única vereda que hace parte de su área de influencia), Aguadas con 15,35 km y Santa Bárbara con 14,89 km. La mayor longitud de los distintos tipos de vías corresponde a vías terciarias, que presenta una intersección de 148,67 km, en 52 unidades territoriales de los municipios de Heliconia, Angelópolis, Amagá, Caldas, Santa Bárbara y Abejorral en el departamento de Antioquia, más los 11 municipios del All que hacen parte de los departamentos de Caldas y Risaralda, sobresaliendo la intersección de Santa Bárbara (19,71 km), seguido de Pereira (16,53 km) con su única vereda La Paz, y Filadelfia (15,47 km).</p> <p>Por último, de caminos existentes serán intersecados 88,38 km de longitud en los municipios del área de influencia indirecta a excepción de Palestina, en un total de 56 de las 75 unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa, ocupando mayor longitud en las unidades territoriales de los municipios de Pácora con 15,24 km, seguido de Aguadas con 13,06 km y Santa Bárbara con 11,18 km. En general se evidencia que el municipio donde se intersecará una mayor longitud de kilómetros en sus vías es Santa Bárbara, lo cual está relacionado con que es el municipio que tiene un mayor número de unidades territoriales correspondientes a 17. No obstante, en los municipios de La Merced y Pereira, a pesar de que en su área de influencia directa cuentan solo con una vereda, es representativa la longitud de vías secundarias intersecadas (17,26 km en el corregimiento El Tambor de la Merced) y en vías terciarias (16,53 km en la vereda La Paz de Pereira).</p> <p>Todo lo identificado hasta ahora sustenta la calificación del impacto en las diferentes actividades del Proyecto, encontrándose que en general presenta naturaleza negativa con</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN ESPACIAL	ELEMENTO	INFRAESTRUCTURA SOCIAL
IMPACTO	Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica		
<p>nivel de importancia compatible en todas las actividades y etapas del Proyecto, con la única excepción en la etapa de Desmantelamiento Y Abandono, en la actividad de Desmonte y desmantelamiento de la línea que presenta naturaleza positiva, dado que su desarrollo descarta la ocurrencia del impacto, lo cual le confiere un nivel de importancia favorable desde el presupuesto de recuperación de la franja de servidumbre y de los demás terrenos destinados para el funcionamiento del Proyecto, no obstante, es conveniente considerar la posibilidad de que la infraestructura del Proyecto sea repotenciada y el proceso de desmantelamiento postergado.</p> <p>Con relación a las actividades de negociación y constitución de servidumbre, movilización de personal, material de construcción, insumos, maquinaria y equipos, adecuación de vías y caminos de acceso a torre así como el despeje de la servidumbre, éstas pueden generar afectaciones durante la etapa de construcción dependiendo de la cercanía de infraestructura a las vías, así como el estado de éstas y las adecuaciones que sea necesario realizar para su utilización, teniendo en cuenta el criterio de generar el menor número de impactos.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Número total de infraestructuras interferidas en el Área de Influencia Directa		<p>Número total de infraestructura reparada/ Número total de infraestructura afectada</p> <p>(Número de actas de vecindad aplicadas / Número de actas de vecindad programadas)*100</p> <p>(Número de respuestas con relación a daños o afectación a la infraestructura social, pública o privada/ Número de PQRS recibidas relacionadas con daños o afectación a la infraestructura social, pública o privada)*100</p>	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
<p>Se considera un impacto muy sinérgico durante la actividad de negociación de servidumbre y despeje de la misma, debido a los efectos que generan en la comunidad los procesos de negociación de predios aun cuando solo sea el pago de una servidumbre, asimismo, su potencial interferencia con la infraestructura social, comunitaria y económica contribuye a intensificar sinergias con otros impactos como la generación de expectativas, restricciones en el uso del suelo, daños y afectaciones a cultivos y potenciación de</p>		<p>La interferencia con infraestructura se considera un impacto acumulativo debido a que la franja de retiro del corredor es permanente durante las etapas de construcción y operación del proyecto, incrementando de manera progresiva la pérdida de los servicios ecosistémicos que ofrecen este tipo de infraestructuras, lo que a su vez repercute en las dinámicas sociales y económicas de las familias y comunidades del área de influencia.</p>	

COMPONENTE	DIMENSIÓN ESPACIAL	ELEMENTO	INFRAESTRUCTURA SOCIAL
IMPACTO	Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica		
<p>conflictos.</p> <p>En las demás actividades tanto de construcción como de operación este impacto presenta un sinergismo moderado, teniendo en cuenta que su efecto puede ser colectivo y simultáneo, generando por ejemplo variación en la movilidad y en la dinámica económica.</p>			

5.3.2.4.3.2 Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias utilizadas por el Proyecto

COMPONENTE	DIMENSIÓN ESPACIAL	ELEMENTO	MALLA VIAL
IMPACTO	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias utilizadas por el Proyecto		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Compatible	
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Favorable	
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Favorable	
Desmantelamiento y Abandono	Desmonte y desmantelamiento de la línea	Compatible	
	Transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre	Compatible	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>El uso de vías secundarias y terciarias producto del transporte y movilidad, contribuyen al deterioro temporal de las mismas, ocasionando cambios en su estructura, modificaciones y limitaciones en el uso y conectividad en las unidades territoriales por las que transcurre el Proyecto. El cambio en la infraestructura vial no solo genera alteración en la movilidad de las comunidades que experimenta una limitación en ella, sino también en su cotidianidad y economía. El incremento del tránsito de vehículos y animales de carga, durante todas las etapas del proyecto, principalmente en las vías terciarias sin afirmado durante la etapa de construcción, puede generar deterioro en las mismas así como alteraciones en el desarrollo normal de las actividades cotidianas de los habitantes de la región.</p> <p>Al respecto conviene decir que se identificaron diferentes vías de acceso a torres, donde de</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN ESPACIAL	ELEMENTO	MALLA VIAL																
IMPACTO	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias utilizadas por el Proyecto																		
<p>acuerdo a la tipología IGAC, el proyecto utilizará 40 vías y accesos terciarios, 300 tipo acémila y 112 caminos, con una única ocurrencia en una vía con características de camino y tipo 6 (terciaria), para un total de 453 vías de acceso requeridos en la ejecución del Proyecto, a continuación el consolidado:</p> <p style="text-align: center;">Vías de Acceso a Torres</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Tipo de Vía</th> <th>Número</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Camino</td> <td>112</td> </tr> <tr> <td>Acémila</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>1 y 2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3 y 4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5 y 6</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Camino - Vía Tipo 6</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>453</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Plancha IGAC, actualizada con imágenes satelitales 2013 a 2015. Información procesada por el Consorcio Marte – H MV, 2017</p> <p>Como característica de esta red vial del área de estudio, se observa que tradicionalmente ha constituido corredores de flujo y movilización de la población y del desarrollo de actividades económicas en el transporte de insumos y la comercialización de productos, transpuestos hasta los centros poblados y posteriormente hacia las cabeceras municipales. Las vías de acceso a los corregimientos y veredas son públicas, en su mayoría no tienen una capa de rodadura adecuada, presentan ausencia de drenaje y subdrenaje y es frecuente la inestabilidad de banca y taludes, con anchos de calzada y áreas de paso de vehículos reducidas.</p> <p>Respecto a los medios de transporte existentes, 47 de las 69 encuestas aplicadas (68,1%) cuentan con servicio público, donde se destacan la vereda Llanada (Abejorral), la vereda Cuba (Neira) y la vereda Montecristo (Risaralda) en las cuales este medio de transporte es el único empleado por los habitantes. Por su parte, en 18 unidades territoriales este servicio se utiliza en un porcentaje menor al 50% con relación a los demás medios de transporte. Las más bajas coberturas las presentan Sinifaná (Caldas) con el 1%, donde predomina el transporte a pie en un 90%; y con el 10% de cobertura, Nicanor Restrepo (Amagá), Quebra del Barro y Camino a la Planta (Santa Bárbara) en los cuales predomina el uso de la moto y el desplazamiento a pie. Lo anterior, es una radiografía del flujo vehicular de la población que sumadas las actividades del Proyecto, no tendría interferencias significativas que impida la movilidad de los moradores, por el contrario, las posibles adecuaciones puede ayudar a disminuir los tiempos de desplazamiento a la comunidad.</p> <p>Sobre el estado y mantenimiento de las vías, las problemáticas identificadas por los habitantes del AID son la falta de mantenimiento registrada en 50 unidades territoriales y la insuficiencia de vías en 25; en la vereda La Primavera del municipio de Santa Bárbara se registró la falta de culminación de la vía y en la vereda Loma Don Santos del mismo municipio, la pavimentación de la vía existente. Para el Proyecto estas problemáticas viales</p>				Tipo de Vía	Número	Camino	112	Acémila	300	1 y 2	0	3 y 4	0	5 y 6	40	Camino - Vía Tipo 6	1	Total	453
Tipo de Vía	Número																		
Camino	112																		
Acémila	300																		
1 y 2	0																		
3 y 4	0																		
5 y 6	40																		
Camino - Vía Tipo 6	1																		
Total	453																		

COMPONENTE	DIMENSIÓN ESPACIAL	ELEMENTO	MALLA VIAL
IMPACTO	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias utilizadas por el Proyecto		
<p>permiten alertar los mantenimientos que en marco de las actividades debe emprender para facilitar la accesibilidad a los puntos de torres y de la cual la comunidad se beneficia directamente.</p> <p>Al revisar el número de vías a utilizar por el Proyecto, el servicio de transporte existente, las problemáticas de las vías y accesos de jurisdicción veredal y de corregimiento, se observa que en general comportan niveles de circulación inferiores a las vías principales, motivo por el cual no se contempla congestión en los sectores intervenidos y tampoco cierres que impliquen el aislamiento de los mismos. Sin embargo, el uso de la malla vial local puede causar deterioro de la misma y esto a su vez sobrevenir en conflictos de diferente índole con los grupos de interés, lo cual motivó la naturaleza negativa del impacto en las actividades de movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos en etapa de construcción, y desmonte y desmantelamiento de la línea, transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre en etapa de desmantelamiento y abandono, definiéndose en nivel de importancia ambiental compatible.</p> <p>Por otra parte, las actividades de adecuación de vías y caminos de acceso a torre, adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales adquieren naturaleza positiva desde el presupuesto de que sus acciones repercuten aunque sea en un nivel mínimo en la variación beneficiosa de la calidad de la red vial de las áreas intervenidas. Esto implica hacer los mantenimientos y adecuaciones de las vías que directamente mejora la conectividad de la población, disminuyen los tiempos de desplazamiento y aumenta la oportunidad de entrega de los productos que en el territorio se comercializan.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Número de vías secundarias y terciarias del AID que serán utilizadas en el Proyecto y que podrían resultar afectadas		(Número de vías secundarias y terciarias del AID adecuadas para el uso del proyecto /Número de vías secundarias y terciarias del AID utilizadas por el Proyecto)*100	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
Calificación	2	Calificación	4
Este impacto es sinérgico ya que actúa de manera agregada con otros posibles impactos derivados por ejemplo, del uso de la malla vial del sector industrial, agroindustrial, comercial, entre otros, generando un efecto mayor con la potencialización de los mismos, reflejado en posibles limitaciones en el uso y conectividad de las unidades territoriales así como cambios en la cotidianidad y economía de las poblaciones.		Se considera acumulativo debido a que la manifestación del impacto tiende a incrementarse progresivamente dada la frecuencia y/o persistencia de actividades como la movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos, así como la adecuación de vías y caminos para el acceso a torres, las cuales junto a las actividades de uso vial regular de los territorios aumenta la manifestación del efecto. La acumulación para este caso se comporta	

COMPONENTE	DIMENSIÓN ESPACIAL	ELEMENTO	MALLA VIAL
IMPACTO	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias utilizadas por el Proyecto		
		en los momentos y la frecuencia de la perturbación, es decir al uso de las vías y las interferencias que se den con la población en el marco de las actividades cotidianas. Este proceso se incrementa con mayor intensidad durante las obras de construcción y el desmantelamiento y abandono.	

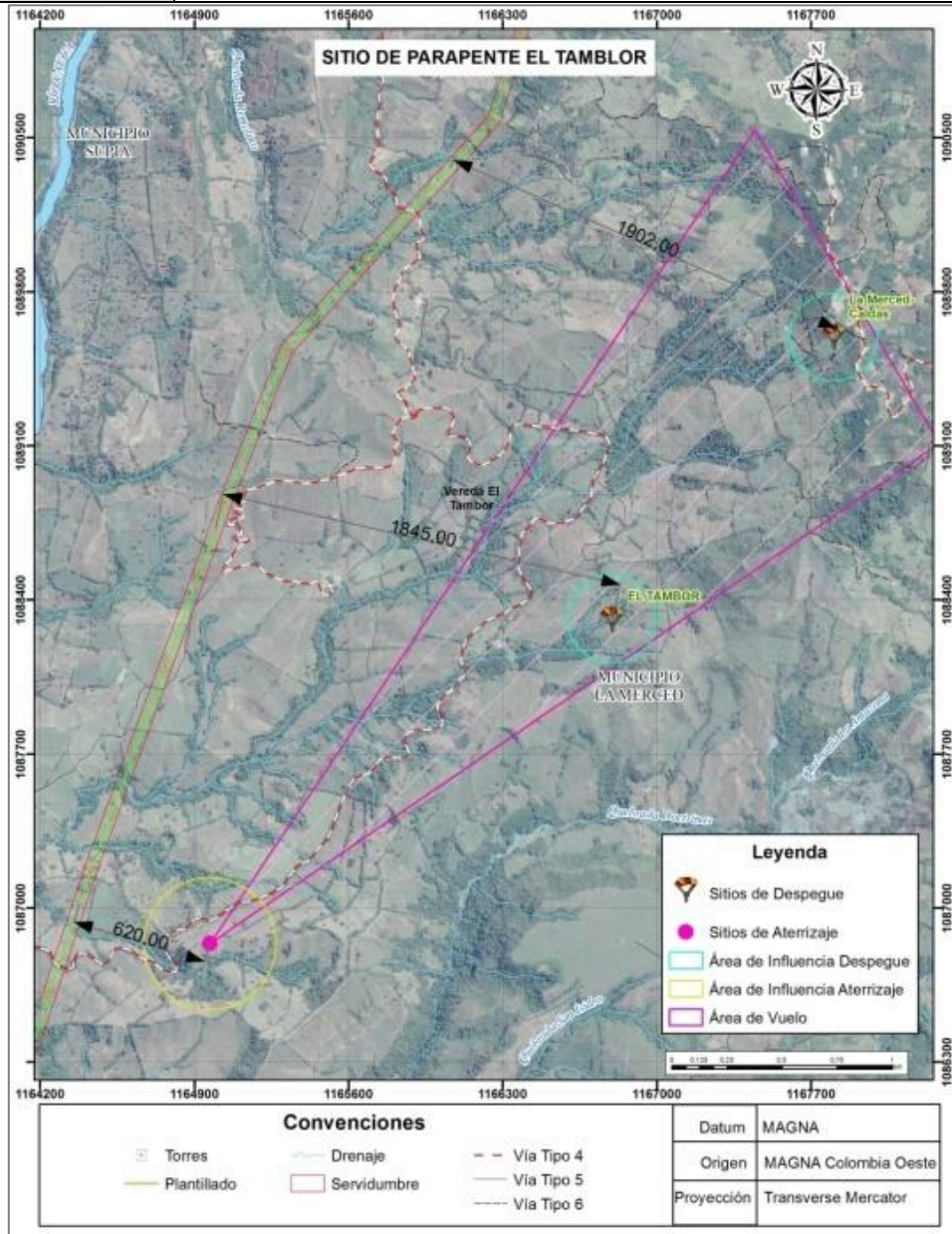
5.3.2.4.3.3 Alteración de actividades turísticas y recreativas

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	DESARROLLO TURÍSTICO
IMPACTO	Alteración de actividades turísticas y recreativas		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Compatible	
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Compatible	
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Compatible	
	Desmante en sitios de torre	Compatible	
	Descapote y excavaciones en sitios de torre y	Compatible	
	Cimentaciones y rellenos en sitios de torre	Compatible	
	Despeje de la servidumbre	Compatible	
	Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre	Compatible	
	Construcción y montaje de estructura (torres)	Compatible	
	Tendido y tensionado de conductor y cable de guarda	Compatible	
Operación y Mantenimiento	Transporte de energía	Compatible	
Desmantelamiento y Abandono	Desmante y desmantelamiento de la línea	Favorable Alto	

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	DESARROLLO TURÍSTICO
IMPACTO	Alteración de actividades turísticas y recreativas		
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>En términos generales el desarrollo turístico de los municipios que conforman el Área de Influencia Indirecta del Proyecto depende en gran medida del aprovechamiento diversificado de actividades y condiciones propias de su territorio, es decir, tanto del ambiente natural como de las actividades económicas que desarrollan. En este contexto, sobresalen los municipios del departamento de Caldas que a partir de la inscripción en la lista de patrimonio mundial de la Unesco del Paisaje Cultural Cafetero, han logrado la creación de una marca como sello de identidad, desarrollando productos como la Ruta del Café. De forma similar municipios del suroeste antioqueño, se han enfocado en consolidar la imagen de una región cafetera, agricultora y comercial, asumida y apropiada con diferentes matices e intereses locales aprovechando el potencial que tiene en modalidades como el turismo natural. Asimismo, el departamento de Risaralda goza del auge generado a partir de la declaratoria del Paisaje Cultural Cafetero - PCC, por cuanto estimula su oferta turística y económica en torno a la cultura cafetera.</p> <p>En este sentido, es necesario contextualizar el alcance del impacto, ya que si bien es cierto que la región cuenta con corredores turísticos de importancia, sus actividades turísticas son diversas por cuanto los impactos ocasionados también lo son, en consecuencia, y dada la importancia de la intervención al Paisaje Cultural Cafetero, se identificó este impacto como específico y será abordado individualmente en otro apartado del presente capítulo.</p> <p>En lo que compete al actual estudio, la alteración de las actividades turísticas y recreativas hace referencia a las posibles restricciones en la práctica de deporte aéreo, concretamente parapente, ala delta y paramotor, a partir de la instalación de redes eléctricas ya sea de distribución, transmisión o infraestructura aérea, constituyéndose en obstáculos en particular para las zonas de despegue, con un nivel de riesgo menor en sobrevuelo, aterrizaje y maniobra de estos deportes, lo que a su vez repercute en el desarrollo turístico de la región, máxime si se tiene en cuenta que existen municipios que se están posicionando como destino turístico para quienes disfrutan del turismo de aventura, en particular, el vuelo en parapente que actualmente es un potencial turístico y económico en los municipios de Belalcázar, La Merced y Filadelfia, dentro del AID específicamente en el sitio conocido como El Alto del Tambor, en la vereda El Tambor del municipio La Merced.</p> <p>Cabe aclarar que las zonas de despegue, sobrevuelo, aterrizaje y maniobra fueron identificadas a través de la consulta de fuentes primarias y secundarias, valorándolas de manera cualitativa y en consecuencia a la dinamización económica que genera y lo que representa para sus pobladores en tanto actividades turísticas y recreativas. La identificación de estas zonas se hizo con base en recorridos de sobrevuelos publicados en la página Web http://xcolombia.co, logrando diferenciar cada una de ellas (despegue, sobrevuelo y aterrizaje-maniobra).</p> <p>Ahora bien, existen diferencias respecto al nivel de importancia ambiental según la alteración en cada una de dichas zonas; para los sitios de despegue, aterrizaje y maniobra además del espacio físico terrestre que requieren, resulta imprescindible el espacio aéreo. Respecto a las zonas de sobrevuelo, que requieren básicamente espacio aéreo, se da mayor posibilidad de maniobra, lo cual se evidencia en la coexistencia de este deporte con infraestructura aérea. No obstante lo anterior, de acuerdo a la fuente consultada se observa que el Proyecto no involucra ninguna de las zonas antes descritas en el sitio de parapente conocido como El</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	DESARROLLO TURÍSTICO								
IMPACTO	Alteración de actividades turísticas y recreativas										
<p>Tambor en el municipio de La Merced, cuyos sitios de despegue se encuentran a dos kilómetros de distancia aproximadamente y los sitios de aterrizaje a más de medio kilómetro aproximadamente del corredor, como se refiere seguidamente:</p> <p style="text-align: center;">Sitios de Parapente Vereda El tambor Municipio La Merced</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Sitio</th> <th>Distancia (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Despegue 1</td> <td>1845</td> </tr> <tr> <td>Despegue 2</td> <td>1902</td> </tr> <tr> <td>Aterrizaje el Tambor</td> <td>620</td> </tr> </tbody> </table> <p>A continuación se ilustra la ubicación del Proyecto respecto a las zona de parapente de El Tambor:</p>				Sitio	Distancia (m)	Despegue 1	1845	Despegue 2	1902	Aterrizaje el Tambor	620
Sitio	Distancia (m)										
Despegue 1	1845										
Despegue 2	1902										
Aterrizaje el Tambor	620										

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	DESARROLLO TURÍSTICO
IMPACTO	Alteración de actividades turísticas y recreativas		



Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

De acuerdo con lo anterior, las actividades de construcción, operación y mantenimiento presentan naturaleza negativa con nivel de importancia ambiental compatible, principalmente desde la perspectiva de su potencialidad de alteración de actividades turísticas y recreativas, puesto que no materializan ninguna alteración a las ya existentes, adicionalmente

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	DESARROLLO TURÍSTICO
IMPACTO	Alteración de actividades turísticas y recreativas		
<p>previniendo cualquier situación, se proyectó alejarse el trazado de la zona de aterrizaje lo que implicó un ejercicio de acercamiento con los representantes del Club Tigres de Sion el cual no pertenece a la Federación Colombiana de Deportes Aéreos para superponer colocar en equilibrio los dos proyectos. De otra parte, se evaluó la presencia de otras redes eléctricas en la zona que coexisten con la práctica del Parapentismo y a la fecha no registra incidentes.</p> <p>En este sentido, la actividad de construcción y montaje de estructura (torres), el tendido y tensionado de conductor y cable de guarda, son obras que alteran el potencial de vuelo en parapente en el área donde se instalen dadas las restricciones inherentes al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE. En la etapa de operación, la intervención del Proyecto viene dada fundamentalmente por la actividad de transporte de energía durante el período de vida útil del mismo, la cual es una actividad de larga duración que implica la alteración del potencial turístico y recreativo debido a la presencia de torres y tendido de conductores.</p> <p>Finalmente, la actividad de desmonte y desmantelamiento de la línea, propia de la etapa de desmantelamiento y abandono, es la única actividad donde el impacto adquiere naturaleza positiva con nivel de importancia favorable alto, gracias a que implica la terminación del impacto y por ende el retorno al potencial turístico y recreativo en términos de deporte aéreo.</p> <p>Claramente el Proyecto con las demás actividades ecoturísticas y recreativas no representa impacto, razón por la cual no fue analizado desde esa perspectiva.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Número de puntos turísticos (deporte aéreo) identificados en el AID que pueden ser afectados por el proyecto		(Número de puntos turísticos (deporte aéreo) afectados por la servidumbre en el Área de Influencia Directa/Número de puntos turísticos (deporte aéreo) identificados en el Área de Influencia Directa)*100	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
Calificación	2	Calificación	4
El impacto alteración de actividades turísticas y recreativas se considera sinérgico en todas las actividades dada su injerencia en la dinámica económica y el mercado laboral, lo que evidencia un vínculo estrecho con otros impactos como la dinamización de la economía local y la generación de empleo, lo que representa un reforzamiento de varios efectos en accionar simultáneo.		Teniendo en consideración el contexto donde se desarrolla el Proyecto, el impacto se considera acumulativo debido a la posibilidad de que se incrementen los impactos con la existencia de otros proyectos en la región, como líneas de alta tensión ya existentes, todo lo cual redundaría en el socavamiento del potencial turístico y recreativo que representa el deporte aéreo.	

5.3.2.4.3.4 Generación temporal de empleo

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	DINÁMICA LABORAL
IMPACTO	Generación temporal de empleo		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Preconstrucción y Construcción	Información a grupos de interés	Favorable	
	Contratación de mano de obra	Beneficioso	
Construcción	Demanda de bienes y servicios locales	Favorable alto	
	Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos.	Favorable	
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Favorable	
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Favorable	
	Desmante en sitios de torre	Favorable	
	Descapote y excavaciones en sitios de torre	Favorable	
	Cimentaciones y rellenos en sitios de torre	Favorable	
	Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre	Favorable	
	Despeje de la servidumbre	Favorable alto	
Operación y Mantenimiento	Demanda de bienes y servicios locales	Favorable	
	Mantenimiento de zona de servidumbre	Favorable	
	Mantenimiento preventivo y correctivo de obras de protección geotécnica y ambiental	Favorable	
Desmantelamiento y Abandono	Información a grupos de interés	Favorable	
	Demanda de bienes y servicios locales	Favorable	
	Transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre	Favorable	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Es la oportunidad laboral que se brinda a la población en el desarrollo de proyectos de infraestructura e industria, entre otros que se ejecutan en un territorio. La temporalidad se enmarca en la duración de la obra o actividad y está sujeta a la disponibilidad local de mano de obra formada y no formada. En este sentido, la posibilidad de oportunidades laborales que el Proyecto Medellín – La Virginia puede generar a la población del AID, es considerado como un impacto del Proyecto. El inicio de la construcción de la línea de transmisión demandará mano de obra local, permitiendo ingresos económicos temporales a la población contratada. Estos ingresos si bien son limitados dadas las características de un proyecto</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	DINÁMICA LABORAL
------------	---------------------	----------	------------------

IMPACTO	Generación temporal de empleo		
----------------	-------------------------------	--	--

lineal, cuya intervención en obras suele darse sobre el territorio de manera rápida, inciden en el mejoramiento del poder adquisitivo dinamizando la economía local con la demanda de bienes y servicios.

En este contexto, la mano de obra que pueden ofertar los habitantes del Área de Influencia Directa del Proyecto se requiere en las actividades adelantadas en la etapa de construcción, y está constituida por la población económicamente activa (PEA) de cada unidad territorial, entendiéndola desde la definición del DANE la cual establece que son los individuos que participan del mercado de trabajo, ya sea que hayan encontrado un empleo o no; con base en lo anterior y de acuerdo a la información recabada con las poblaciones del AID, se determinó que se encuentran 12.409 personas disponibles para ofrecer su trabajo, de las cuales 11.288 están empleadas y 1.121 están en búsqueda de empleo. Esto quiere decir que en el AID se tiene una tasa de desempleo del 9,4%, tasa similar a las presentadas en el All, y por debajo del promedio de desempleo del sector rural del país (inferiores al 10% en los últimos tres años).

No obstante, cabe advertir que este resultado está relacionado con la temporada de la cosecha cafetera en la que se realizó el estudio, aunque las personas manifestaron que cuando no hay empleo en función del café se dedican a otras labores que les permite mantener su nivel de ingresos, como los servicios domésticos, administración de fincas de descanso y ganadería, cosechas de otros cultivos (frutales, caña panelera), construcción, entre otras.

Ahora bien, la generación de empleo temporal es uno de los beneficios del proyecto, donde el total de empleos acumulados es de 7.173 personas, teniendo en cuenta que estos empleos acumulados son el total al final del proyecto, y no quiere decir que durante los 20 meses proyectados para la construcción, se genera permanentemente esta demanda de mano de obra. En mano de obra formada (técnicos, operadores, ingenieros) se requieren 3.144 personas. En cuanto a la mano de obra no formada se requieren 4.029 personas, como se muestra a continuación:

Etapa	Mano de obra		Total
	Formada	No formada	
Total	3.144	4.029	7.173

Fuente: Elaboración propia -Consortio MARTE – HMV, 2016

Estos requerimientos de empleo por parte del Proyecto, pueden ser cubiertos por la PEA del AID, mínimamente en lo concerniente a la mano de obra no formada. Las actividades de construcción requieren de personal con capacidades físicas y conocimientos del territorio, que pueden ser cubiertas por la población del AID. Aunque la demanda de trabajo es temporal, esta constituye una oportunidad para generar ingresos extras y formales en las familias, por lo cual es factible que los 4.029 empleos sean cubiertos. Además, aunque en muchas unidades territoriales no se reportó desempleo por estar en una época de cosecha cafetera a altos precios, los empleos formales se pueden constituir en un incentivo para que los trabajadores busquen ingresar al desarrollo del Proyecto. Aun cuando la generación de empleo es temporal, constituye un cambio positivo porque reduce transitoriamente el índice de desempleo, mejora el indicador de empleo del municipio donde tiene ocurrencia, y posibilita el mejoramiento de la calidad de vida de la población a partir del incremento o

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	DINÁMICA LABORAL
IMPACTO	Generación temporal de empleo		
<p>mejora de ingresos económicos.</p> <p>En consecuencia, en todas las actividades de las diferentes etapas del Proyecto el impacto ostenta naturaleza positiva y en su mayoría en un nivel de importancia ambiental favorable, a excepción de las actividades de contratación de mano de obra, demanda de bienes y servicios locales y despeje de la servidumbre donde se prevé una mayor incidencia sobre el impacto por cuanto logran un nivel de beneficioso y favorable alto respectivamente.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Número de empleos calificados y no calificados que serán contratados en el AID del Proyecto		(Número total de mano de obra contratada del AID/Total de empleos requeridos para el Proyecto)*100	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
<p>El sinergismo moderado se presenta con mayor frecuencia para todas las actividades, sin embargo se ubica en el mayor grado de significancia (4 – muy sinérgico) en la contratación de mano de obra y demanda de bienes y servicios locales, debido a que su efecto incide de manera simultánea en el incremento temporal del poder adquisitivo y el mejoramiento de la calidad de vida, aportando a la dinamización de la economía local, entre otros, además del reforzamiento generado con otros impacto como la generación de expectativas y potenciación de conflictos.</p>		<p>El empleo generado por el Proyecto es temporal, lo que implica que su incidencia no alcanza un cambio representativo en la calidad de vida de las personas si se le considera de forma aislada, sin embargo, al desarrollarse de manera simultánea con otros proyectos o las actividades económicas y productivas propias del territorio, se genera un incremento progresivo que se traduce en la generación de empleo. Teniendo en cuenta esto, el impacto se considera acumulativo (4) durante todas las actividades del Proyecto, tanto de la fase de construcción como en la de operación.</p>	

5.3.2.4.3.5 Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	BIENES Y SERVICIOS
------------	---------------------	----------	--------------------

IMPACTO	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)	
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Construcción	Información a grupos de interés	Favorable
	Contratación de mano de obra	Favorable alto
	Demanda de bienes y servicios locales	Favorable alto
	Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Favorable
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Favorable
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Favorable
	Desmante en sitios de torre	Favorable
	Descapote y excavaciones en sitios de torre	Favorable
	Cimentaciones y rellenos en sitios de torre	Favorable
	Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre	Favorable
	Construcción y montaje de estructura (torres)	Favorable
	Despeje de la servidumbre	Favorable
	Tendido y tensionado de conductor y cable de guarda	Favorable
	Obras de protección geotécnica en sitios de torre	Favorable
Operación y Mantenimiento	Información a grupos de interés	Favorable
	Demanda de bienes y servicios locales	Favorable
	Mantenimiento preventivo y correctivo de obras de protección geotécnica y ambiental	Favorable
Desmantelamiento y Abandono	Información a grupos de interés	Favorable
	Demanda de bienes y servicios locales	Favorable
	Desmante y desmantelamiento de la línea	Favorable
	Transporte y disposición final de material proveniente sitios de torre	Favorable
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
La economía se puede acelerar o desacelerar según el grado de inversión o gasto que se genere en un territorio. En esa medida la dinamización de la economía local contribuye a la		

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	BIENES Y SERVICIOS
IMPACTO	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)		
<p>posibilidad de mejorar el poder adquisitivo en una región y por ende en el conglomerado que participa de la oferta o demanda de bienes y servicios. Las dinámicas del mercado de bienes y/o servicios obedecen a los cambios generados desde la oferta o demanda de éstos, básicamente, cuando se dan fluctuaciones en la demanda debido al incremento en el consumo de un bien y/o servicio específico, se causa una presión sobre el equilibrio del mercado que conlleva a incrementar la oferta del mismo y por esta vía a fluctuaciones en los precios, la situación inversa ocurre cuando el cambio se causa desde la reducción del consumo y se forman escenarios de sobreoferta.</p> <p>Esta dinamización hace referencia a modificaciones mínimas en el mercado local de bienes y servicios de los municipios del área de influencia del Proyecto, donde la tendencia en el cambio de la oferta / demanda de bienes y servicios locales se ocasiona con el estímulo al consumo causando dinamización en la economía habitual del mercado, como consecuencia de la llegada del Proyecto, aun cuando su escala sea mínima. En este contexto, la dinamización de la economía es un proceso benéfico que tiende a mejorar el desarrollo económico de las unidades territoriales que conforman el AID del Proyecto. La generación de ingresos favorece a las personas que de manera directa o indirecta verán beneficiada su capacidad adquisitiva, aunque en términos generales se presenta de manera temporal y puntual.</p> <p>La dinamización de la economía local en el Área de Influencia Directa del Proyecto, al ser un proceso sistémico que depende de distintos factores como el empleo, las actividades productivas, la oferta y demanda de bienes y servicios, el turismo, el transporte, por mencionar algunas, está estrechamente vinculada a las transformaciones en la dinámica poblacional, la infraestructura y la conectividad, el valor de la propiedad y la presencia institucional en las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia, donde el café continúa posicionándose como uno de los primeros renglones de la economía. No obstante, a pesar del predominio de la caficultura, desde finales de los años 80 ha disminuido su proporción en comparación con los años de la bonanza cafetera, debido a los altos costos de los insumos, un mercado inestable que depende del valor del dólar y la baja rentabilidad, incidiendo en un reciente cambio de vocación productiva de la población campesina, la cual viene dedicándose a la ganadería, los cultivos de cítricos y frutales, y en una buena proporción a la minería. En este sentido, ante la disminución de la rentabilidad de la caficultura, también se ha dinamizado la economía local y regional mediante algunas alternativas complementarias para la generación de ingresos como ha sido el posicionamiento de cafés especiales o cafés de origen en el mercado con calidad de exportación y valores agregados.</p> <p>De esta manera, se puede concluir que las principales actividades y programas que se desarrollan actualmente en el AID están relacionados con mejoramientos en la dotación de bienes públicos (vías, viviendas, acueductos), aumento de la infraestructura productiva (programas de comercialización, beneficiaderos, asistencia técnica) y programas sociales (educación, alimentación, recreación). Estos programas y proyectos buscan, en general, mejorar las condiciones de vida de la población, tanto en términos económicos como de desarrollo personal, lo que contribuyen a dinamizar la económica local.</p> <p>Lo que importa observar en lo dicho hasta aquí, es el carácter multicausal y dinámico que resulta inherente al impacto, donde la aportación de las distintas actividades económicas</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	BIENES Y SERVICIOS
IMPACTO	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)		
<p>propias del territorio, sin distinción de su participación porcentual en la economía local, contribuyen y determinan el grado de dinamización, incluso las previstas por el Proyecto en sus diferentes etapas, aunque constituyen participaciones mínimas dada su temporalidad, sumarán en el favorecimiento de la dinámica económica, de allí su naturaleza positiva en todas las actividades, predominando el nivel de importancia ambiental favorable, con dos únicas excepciones en la contratación de mano de obra y bienes y servicios locales que se ubican en favorable alto.</p> <p>No obstante lo anterior, conviene precisar que luego de la etapa de construcción, con el cese de obras constructivas del Proyecto, la demanda de personal y de bienes y servicios disminuirá considerablemente en la etapa de operación, previa al retiro de maquinaria y personal empleado, por lo cual las condiciones económicas de la población retornarán a su estado inicial.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Número de Bienes y servicios requeridos por el Proyecto		(Número de Bienes y servicios contratados en el AII/Número de Bienes y servicios requeridos por el Proyecto)*100	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
<p>La dinamización de la economía, aunque se de en niveles mínimos, es sinérgica porque implica el reforzamiento de otros efectos como lo es el incremento del poder adquisitivo según la demanda de bienes o servicios, el fortalecimiento de proveedores locales, el estímulo a la oferta local de bienes y servicios, entre otros, lo cual involucra otros impactos como la generación de expectativas, la potenciación de conflictos, la generación temporal de empleo.</p>		<p>Si bien la aportación del Proyecto en la dinamización de la economía es de carácter temporal, la ejecución de sus actividades requerirá bienes y servicios locales con un aumento de su intensidad inicialmente progresivo, el cual una vez logrado el punto superlativo de demanda empezará naturalmente su descenso, todo lo cual inscribe el impacto en la generación de efectos acumulativos transitorios.</p>	

5.3.2.4.3.6 Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	USO DE LA TIERRA
IMPACTO	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL	

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	USO DE LA TIERRA
IMPACTO	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre		
			DEL IMPACTO
Construcción	Negociación y constitución de servidumbre		Severo
	Desmante en sitios de torre		Moderado
	Descapote y excavaciones en sitios de torre		Moderado
	Cimentaciones y rellenos en sitios de torre		Moderado
	Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre		Moderado
	Despeje de la servidumbre		Moderado
	Construcción y montaje de estructura (torres)		Severo
	Tendido y tensionado de conductor y cable de guarda		Severo
	Obras de protección geotécnica en sitios de torre		Moderado
Operación y Mantenimiento	Transporte de energía		Severo
	Mantenimiento de zona de servidumbre		Moderado
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Es la limitación que tiene un propietario de un terreno para llevar a cabo actividades productivas o generar otro tipo de desarrollos, entre ellos nueva infraestructura, espacios recreativos, reservas de la sociedad civil, expansión de la frontera agrícola, entre otras, en razón a una característica particular de un área específica del predio; esta restricción responde básicamente a las limitaciones impuestas por los retiros legales o áreas de servidumbre establecidas con los proyectos de transmisión de energía.</p> <p>Estas restricciones implican la modificación del beneficio económico que genera determinado uso del suelo, dado que las actividades económicas, culturales o naturales se ven alteradas, generando la pérdida permanente o transitoria de cultivos y de mejoras, tales como cercas, corrales, entre otra infraestructura de uso agrícola. Este impacto se considera negativo porque con la inserción del Proyecto se establece un factor externo que limita los usos económicos y sociales del suelo en el área de servidumbre, restringiendo las actividades de diferente índole que realiza la población ubicada en el AID. El impacto se manifiesta desde el momento en que se adquieren los derechos sobre los predios y evoluciona conforme se da el avance de remoción de coberturas, la modificación de usos del suelo y la construcción de obras para continuar durante el mantenimiento de la servidumbre en la etapa de operación de la línea de energía.</p> <p>En atención a lo anteriormente expuesto, la presencia de la línea modifica el uso del suelo donde se localiza, además de limitar el uso de los terrenos aledaños, debido a las</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	USO DE LA TIERRA
IMPACTO	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre		
<p>restricciones propias de la servidumbre de las líneas asociadas, generando la posibilidad de fragmentación en el uso del suelo circunvecino y la afectación de patrones culturales de distribución de la tierra, todo ello a partir del establecimiento del área de servidumbre de 60 m para líneas de energía a 500 kV, en la cual de acuerdo con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE - se establecen los usos compatibles y no compatibles en esta, delimitando el uso del suelo en la franja de servidumbre y en este mismo orden la ubicación de infraestructura de vivienda, social, comunitaria o productiva, así como plantaciones forestales o cultivos de alto porte que puedan interferir con la operación de la línea.</p> <p>Así, las restricciones al uso del suelo en la franja de servidumbre que se presentan de forma puntual en los predios y mejoras afectadas en el AID, con actividades como la tala y poda de vegetación son irreversibles puesto que dichas labores continuarían durante toda la etapa de operación del Proyecto.</p> <p>Es ahí, como se ve, suficiencia de elementos que sustentan la naturaleza negativa del impacto, los cuales es preciso vincular a las características propias del AID, que entre los diversos usos del suelo en el AID se identificó la cobertura Bosque, que agrupa también la cobertura de Plantación Forestal, la cual es mayormente afectada por el establecimiento de la franja de servidumbre dada su incompatibilidad de coexistencia. En este sentido, y de acuerdo con la información obtenida en la caracterización sobre el uso actual del suelo para las veredas del AID, la cobertura Plantación Forestal está presente en predios de las veredas como La Maní del Cardal en el municipio de Caldas, registrando 12,46 ha de esta cobertura, así como predios en La Arcadia del municipio de Santa Bárbara con 4,21 ha, predios en La Quebra del municipio de Fredonia con 3,42 ha, predios en Sinifaná del municipio de Caldas con 1,88 ha, predios en Piedra Verde de Fredonia con 1,54 ha, y finalmente, predios en la vereda Santa Bárbara de Angelópolis con 0,14 ha.</p> <p>Aunque en otras áreas con usos de carácter agroforestal o de conservación se generarían restricciones, respecto a posibles afectaciones en actividades económicas, vale la pena resaltar que respecto al uso forestal del suelo la principal afectación en el área de servidumbre se da con el establecimiento de la misma, mediante actividades como corte y poda de vegetación que se llevan a cabo durante la fase de construcción y continuarán a lo largo de la operación del Proyecto.</p> <p>Para determinar el impacto que el Proyecto Medellín – La Virginia puede tener sobre los predios vinculados en la servidumbre, es importante identificar cuáles son los usos que actualmente se están desarrollando sobre los mismos. El RETIE indica que en el área de la servidumbre están permitidos algunos usos como lo son los cultivos de bajo porte y las actividades ganaderas (tránsito de animales y coberturas en pastos). Por ello, la principal cobertura en el área de servidumbre del Proyecto es la boscosa con 180,7 ha de las 268,4 ha totales, seguida de los pastos con 47,3 ha y los cítricos con 14,8 ha. El café, principal cultivo y generador de empleo en el AID tiene 4,9 ha en la servidumbre. La grande y mediana propiedad concentra 140,6 ha de las áreas en bosque, equivalentes al 77,8% de esta cobertura. Este tipo de cultivo es compatible en la franja de servidumbre, lo que permite inferir que dicha actividad económica no se verá reducida por el impacto.</p> <p>En lo que respecta al área de la servidumbre del Proyecto, en total la línea atraviesa por 484 predios, de los cuales 185 son de mediana propiedad; es decir, el 38,2% de los predios en</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA		ELEMENTO	USO DE LA TIERRA																																																											
IMPACTO	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre																																																														
<p>los que incide directamente la línea de transmisión se encuentran entre las 20 y 200 hectáreas. Los minifundios y microfundios impactados por el Proyecto son 100 y 105 respectivamente, que representan el 20,7% y 21,7% del total de predios. La gran propiedad es la que menos cantidad de predios tiene en el trazado con 36 predios equivalentes al 7,4%, y la pequeña propiedad con 58 predios correspondientes al 12,0%.</p> <p style="text-align: center;">Estructura de la propiedad en la servidumbre por cobertura (ha)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CATERGORIA</th> <th>BOSQUES</th> <th>CAFÉ</th> <th>CÍTRICOS</th> <th>OTRAS COBERTURAS</th> <th>OTROS CULTIVOS</th> <th>PASTOS</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gran propiedad</td> <td>42,2</td> <td></td> <td></td> <td>0,9</td> <td></td> <td></td> <td>43,0</td> </tr> <tr> <td>Mediana propiedad</td> <td>98,4</td> <td></td> <td>14,3</td> <td>6,8</td> <td>2,2</td> <td>24,8</td> <td>146,4</td> </tr> <tr> <td>Microfundios</td> <td>8,7</td> <td>1,5</td> <td>0,3</td> <td>0,1</td> <td>4,5</td> <td>7,0</td> <td>22,1</td> </tr> <tr> <td>Minifundios</td> <td>17,7</td> <td></td> <td></td> <td>1,1</td> <td>1,9</td> <td>10,3</td> <td>31,0</td> </tr> <tr> <td>Pequeña propiedad</td> <td>13,7</td> <td>3,4</td> <td>0,3</td> <td>3,2</td> <td></td> <td>5,3</td> <td>25,8</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>180,7</td> <td>4,9</td> <td>14,8</td> <td>12,0</td> <td>8,6</td> <td>47,3</td> <td>268,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Catastro Antioquia – catastro Nacional – IGAC, Con interpretación visual a partir de imágenes satelitales PLEIADES - Consorcio MARTE – HMV.</p> <p>Desde el punto de vista biofísico, no necesariamente la presencia del bosque en la servidumbre implica un costo ambiental, porque en el Proyecto se ha buscado que las torres se encuentren a una altura significativa de este recurso para impactar marginalmente esta riqueza ecosistémica.</p> <p>Además de las afectaciones a los cultivos de porte alto y a las infraestructuras existentes en la actualidad, con el establecimiento de la servidumbre se limita la introducción de nuevos procesos residenciales, industriales o comerciales en el área intervenida por el Proyecto. Dada una modificación en el uso actual al que están destinados los suelos del AID, las nuevas actividades productivas, de asentamiento, entre otras, deberán continuar respetando la franja de servidumbre de 60 m.</p> <p>Dentro de este marco ha de considerarse la calificación del impacto como severo en las actividades de Negociación y constitución de servidumbre, Construcción y montaje de estructura (torres) y Tendido y tensionado de conductor y cable de guarda en la etapa de construcción, así como en Transporte de energía en la etapa de operación y mantenimiento, siendo el nivel de importancia moderado para el resto de actividades.</p>								CATERGORIA	BOSQUES	CAFÉ	CÍTRICOS	OTRAS COBERTURAS	OTROS CULTIVOS	PASTOS	TOTAL	Gran propiedad	42,2			0,9			43,0	Mediana propiedad	98,4		14,3	6,8	2,2	24,8	146,4	Microfundios	8,7	1,5	0,3	0,1	4,5	7,0	22,1	Minifundios	17,7			1,1	1,9	10,3	31,0	Pequeña propiedad	13,7	3,4	0,3	3,2		5,3	25,8	Total	180,7	4,9	14,8	12,0	8,6	47,3	268,4
CATERGORIA	BOSQUES	CAFÉ	CÍTRICOS	OTRAS COBERTURAS	OTROS CULTIVOS	PASTOS	TOTAL																																																								
Gran propiedad	42,2			0,9			43,0																																																								
Mediana propiedad	98,4		14,3	6,8	2,2	24,8	146,4																																																								
Microfundios	8,7	1,5	0,3	0,1	4,5	7,0	22,1																																																								
Minifundios	17,7			1,1	1,9	10,3	31,0																																																								
Pequeña propiedad	13,7	3,4	0,3	3,2		5,3	25,8																																																								
Total	180,7	4,9	14,8	12,0	8,6	47,3	268,4																																																								
INDICADOR DE LÍNEA BASE				INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO																																																											

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	USO DE LA TIERRA
IMPACTO	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre		
Área (ha) total de la servidumbre con restricción en el uso	(Área (ha) total de la servidumbre/(Área (ha) total de la servidumbre constituida)*100		
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
<p>El impacto se considera muy sinérgico en todas las actividades tanto de construcción como de operación, dado el reforzamiento simultáneo de los con otros impactos como daños y afectación a cultivos y mejoras, potenciación de conflictos, generación de expectativas e interferencia con infraestructura social, comunitaria y económica.</p>		<p>Las limitaciones provocadas con el establecimiento de la franja de servidumbre del Proyecto, sumada a la de otras líneas de energía existentes en el territorio, frente a las cuales son avenidos los propietarios de los predios intervenidos en el AID, lo convierte en un impacto acumulativo con calificación 4, dado que los efectos generados permanecen durante toda la vida útil del Proyecto, es decir, las restricciones del suelo en la franja de servidumbre y el emplazamiento de usos no compatibles, prohibiendo todo tipo de infraestructura, asentamientos humanos, aprovechamiento forestal o plantaciones de alto porte, y en algunos casos, provocando el fraccionamiento de predios de pequeña y mediana propiedad o áreas de importancia productiva.</p>	

5.3.2.4.3.7 Daños y afectación a cultivos y mejoras

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	USOS DE LA TIERRA
IMPACTO	Daños y afectación a cultivos y mejoras		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Compatible	
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Compatible	
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Compatible	
	Desmante en sitios de torre	Compatible	

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	USOS DE LA TIERRA
IMPACTO		Daños y afectación a cultivos y mejoras	
	Descapote y excavaciones en sitios de torre		Compatible
	Cimentaciones y rellenos en sitios de torre		Compatible
	Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre		Compatible
	Despeje de la servidumbre		Compatible
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento preventivo y correctivo de obras de protección geotécnica y ambiental		Compatible
Desmantelamiento y Abandono	Desmante y desmantelamiento de la línea		Compatible
	Transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre		Compatible
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Las actividades a realizar para la construcción del Proyecto pueden generar daños en los cultivos de los predios ubicados en el área de la franja de servidumbre. De este modo, las afectaciones a los cultivos y mejoras destinados al autoabastecimiento y la comercialización de los cuales dependen los ingresos de los propietarios y en general de los habitantes de los predios donde se establecerá el área de servidumbre de la línea de transmisión, es un impacto negativo ocasionado por actividades a realizar en las etapas de construcción, operación y desmantelamiento.</p> <p>Igualmente, el incremento de tránsito de personal, vehículos y/o mulas (Acémilas) con materiales por zonas de cultivos durante la construcción del Proyecto y la construcción o adecuación de accesos en los puntos en que sea necesario, pueden generar daños a los cultivos y mejoras, además de un deterioro en los terrenos de uso agropecuario del AID, estos daños pueden ocurrir en el corto plazo durante el tiempo de construcción de la línea de transmisión, presentándose afectaciones básicamente en cultivos de café, caña, frutales, cítricos, forestales y de pancoger, así como en terrenos para la ganadería.</p> <p>Al respecto, los cultivos permanentes (café, plátano, cacao, caña panelera y de azúcar, y yuca) son el principal rubro agrícola del AID, pues representan cerca del 30% del área agropecuaria total del AID con 12.384,6 ha. El cultivo con mayor extensión en el AID es el café con un total de 7.832,8 ha, equivalentes al 63,2% del total de hectáreas de cultivos permanentes, de las cuales 49,06 ha se encuentran en área de servidumbre en las veredas La Clarita 1 y Nicanor Restrepo del municipio de Amagá, Santa Rita y La Estación del municipio de Angelópolis, San Isidro, Palo Coposo, Tablaza, San José, Los Charcos, Primavera y Paso de la Palma en el municipio de Santa Bárbara. El siguiente cultivo en importancia es el plátano, cuya siembra está asociada al cultivo mismo del café, pues este funciona como sombrío temporal durante los primeros años del cultivo del grano. El tercer cultivo en importancia es la caña panelera con un 8,9% del total, equivalentes a 1.102,8 ha.</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	USOS DE LA TIERRA
IMPACTO	Daños y afectación a cultivos y mejoras		
<p>En total, en el AID se tienen 3.177,80 ha, equivalentes al 25,6% del área de los cultivos permanentes. Con relación a la ganadería se identificaron 27.264,4 ha de pastos limpios en las diferentes veredas del AID, los cuales se asocian al desarrollo de esta actividad, destacándose por ser de tipo semi extensivo con fines de producción doble propósito (carne y leche), ahora bien, de ese total de área 487,02 ha corresponden a pastos limpios en la servidumbre, involucrando la mayoría de veredas y corregimientos que conforman el AID.</p> <p>El total de la servidumbre se estima en 1078,92 ha, para lo cual se afectaría un total de 148.44 ha de cultivos y mejoras, que estos pueden ser permanentes o transitorios, entre otros y si la entrada del proyecto se hace en tiempo de cosecha, el impacto tendría mayor intensidad.</p> <p>Por lo anterior, las actividades a realizar en las etapas de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento del Proyecto pueden generar daños en los cultivos de los predios ubicados en el área de influencia directa principalmente donde se establecerá el área de servidumbre de la línea de transmisión.</p> <p>Como resultado del análisis de las actividades relacionadas con este impacto, se encuentra que comporta un nivel de importancia ambiental compatible, caracterizándose por ser de ocurrencia impredecible en general en todas las etapas. En este sentido, la construcción de una línea requiere actividades como la adecuación de instalaciones provisionales y accesos para el transporte de materiales y de personal, el despeje de servidumbre y la utilización de zonas de préstamo de material, lo cual involucra el movimiento de tierras y despeje que faciliten las actividades durante la construcción del Proyecto. Si bien, se presume que las actividades que posiblemente generen daños a cultivos y mejoras en el AID serían principalmente la adecuación de vías y caminos de acceso de sitios de torre, la movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos, el despeje de la servidumbre, el desmonte, descapote, excavación, cimentación, rellenos, no se descarta las afectaciones imprevistas resultantes de otras actividades como las propias de operación y finalmente las del desmantelamiento, con las cuales se pueden afectar cultivos y mejoras al utilizar accesos para llegar a la zona de servidumbre y sitios de torre.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Área (ha) de cultivos en el AID que serán afectados por el proyecto		(Área (ha) de cultivos en la servidumbre compensada por el proyecto/Área (ha) de cultivos en la servidumbre afectados por el proyecto)*100 (Número de Quejas y reclamos recibidas y atendidas por daños y afectación a cultivos en la servidumbre/Total de quejas y reclamos recibidas por afectación a cultivos)*100	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
Este impacto se considera sinérgico para todas		El carácter acumulativo del impacto se	

COMPONENTE	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ELEMENTO	USOS DE LA TIERRA
IMPACTO	Daños y afectación a cultivos y mejoras		
las actividades en las diferentes etapas del Proyecto, debido fundamentalmente al aumento de sus efectos a partir de la interacción con otros impactos como la potenciación de conflictos, la restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre y la generación de expectativas.	determina proporcionalmente por la duración de las actividades que lo generan, especialmente porque las afectaciones a cultivos alteran no solo el producto en tanto tal, sino además los ciclos de las cosechas, aumentando el efecto del impacto, a excepción de las actividades de desmantelamiento y abandono debido a su menor duración.		

5.3.2.4.3.8 Generación de expectativas

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO-ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
IMPACTO	Generación de expectativas		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Información a grupos de interés	Favorable	
	Negociación y constitución de servidumbre	Compatible	
	Contratación de mano de obra	Moderado	
	Demanda de bienes y servicios locales	Compatible	
	Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Compatible	
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Compatible	
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Compatible	
	Desmante en sitios de torre	Compatible	
	Descapote y excavaciones en sitios de torre	Compatible	
	Despeje de la servidumbre	Compatible	
Operación y Mantenimiento	Información a grupos de interés	Favorable	
	Demanda de bienes y servicios locales	Compatible	
	Transporte de energía	Moderado	
	Mantenimiento de zona de	Compatible	

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO-ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
IMPACTO	Generación de expectativas		
	servidumbre		
Desmantelamiento y Abandono	Información a grupos de interés		Favorable
	Demanda de bienes y servicios locales		Compatible
	Transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre		Compatible
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>La generación de expectativas está vinculada a la sensación de incertidumbre que se genera en los grupos de interés (Administraciones municipales, agremiaciones, comunidad, etc.) respecto a los cambios o modificaciones que se pueden producir con la llegada de un proyecto. Las expectativas están relacionadas con sentimientos de curiosidad, temor, esperanza, preocupación, aceptación e incluso oposición dependiendo de la percepción y predisposición de la comunidad frente al Proyecto.</p> <p>Las expectativas surgen en las personas pertenecientes a las comunidades que hacen parte del área de influencia de un proyecto, como hipótesis de lo que podría suceder en el territorio con base en los conocimientos previos que tienen sobre su entorno y los que podrían o no tener sobre las particularidades del proyecto. Como las expectativas son proyecciones de lo que podría suceder en el futuro, estas pueden ser o no realistas, estar informadas o ser especulativas, e incluso variar de una persona a otra.</p> <p>Las expectativas surgen usualmente frente a situaciones desconocidas, en las cuales no se sabe con certeza qué efectos o afectaciones podrían ocasionarse al entorno o a la cotidianidad de las personas. Otro aspecto fundamental en la generación de expectativas son las experiencias previas o intervención de otros proyectos, en cuyo caso el mal manejo de impactos o incumplimiento de compromisos pueden producir malestares y predisposiciones que quedan grabados en la memoria colectiva.</p> <p>La tendencia de la generación de expectativas en la zona se ubica básicamente en la población en edad de trabajar por la búsqueda de oportunidades de empleo, con el fin de mejorar sus ingresos o complementar los actuales. En la zona se identifican diferentes expectativas respecto al Proyecto, que sobrevendrán con la materialización del mismo, focalizadas en materia de empleo, bienes y servicios, servidumbre, entre otras.</p> <p>Las expectativas que se identificaron durante las reuniones de socialización con las autoridades locales, líderes comunitarios y población en general se pueden resumir en las siguientes temáticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de las servidumbres - Afectaciones a la salud humana por campos electromagnéticos - Inversión social o beneficios para la comunidad que traerá el proyecto - Existencia de planes de manejo para la compensación forestal y manejo de flora y fauna - Restricciones para la economía y para los cultivos donde se instalarán las torres - Impactos negativos a la práctica de parapente - Contratación de mano de obra en la región 			

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO-ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
IMPACTO	Generación de expectativas		
<ul style="list-style-type: none"> - Realización de consultas previas en los lugares que aplica y vinculación en los procesos informativos de las comunidades étnicas - Cumplir con la normatividad ambiental existente <p>La negociación y constitución de servidumbre, la contratación de mano de obra y la demanda de bienes y servicios locales tal vez sean las actividades que mayor expectativa generen dentro de la comunidad debido a la posibilidad de obtener un beneficio económico. Con la primera se genera particularmente la especulación de los precios de los predios, mientras que la última se refiere a la posibilidad de incrementar las ventas y ganancias por los bienes y servicios ofrecidos por la comunidad, lo cual sucede solo por un tiempo limitado. Ambas se definen en nivel de importancia compatible.</p> <p>En cuanto a la contratación de mano de obra se califica con nivel de importancia ambiental moderado, debido a que gran parte de las expectativas que se generan en torno al Proyecto se remiten a la posibilidad de obtener empleo en las diferentes actividades que tienen lugar en las veredas. Aunque esto es cierto, el número de empleos generados es reducido y por tiempo limitado, lo cual deviene en falta de correspondencia entre las expectativas generadas por la comunidad y las condiciones reales del Proyecto.</p> <p>La movilización de personal, material de construcción, insumos, maquinaria y equipos generan expectativas como resultado de la intervención de factores extraños que producen cambios en el entorno cotidiano e inmediato de la comunidad.</p> <p>La adecuación de vías y caminos de acceso a torres así como la adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales, genera expectativas respecto al mejoramiento de las vías veredales principalmente, obviando en muchos casos que las adecuaciones se realizarían solo de ser necesario y exclusivamente a las vías que requiriera utilizar el Proyecto, en este sentido, las expectativas de la comunidad suelen desbordar el alcance real y puntual de los proyectos, puesto que trasladan a éstos la responsabilidad y competencia del Estado en materia de movilidad y conectividad.</p> <p>Aun las actividades que tienen un accionar más focalizado generan expectativas en la población, tal es el caso del desmonte en sitios de torre, descapote y excavaciones en sitios de torre y despeje de la servidumbre.</p> <p>En lo que atañe al transporte de energía su nivel de importancia ambiental es moderado, pues por la naturaleza de este tipo de proyectos las comunidades suelen asociarlos al mejoramiento de la calidad del servicio de energía, ampliación de cobertura, disminución de las tarifas de cobro o subsidios para el pago de los servicios públicos, todo lo cual no corresponde al alcance de la ejecución del Proyecto.</p> <p>El mantenimiento de zona de servidumbre, al ser una actividad de carácter periódico, genera expectativas en torno a la utilización de mano de obra local para la ejecución de esta labor. El transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre también genera expectativas, debido a que cambia nuevamente las condiciones ya normalizadas para la población inmediata y requiere de la movilización de vehículos en el territorio.</p> <p>Finalmente, y para las diferentes etapas del proyecto, la actividad de información a grupos de interés es la única de naturaleza positiva con nivel de importancia favorable dado que resulta ser un mecanismo de emparejamiento entre las expectativas de la comunidad y la</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO-ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
IMPACTO	Generación de expectativas		
información y alcance reales del proyecto.			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Número de PQRS asociadas a expectativas generadas por el proyecto		(Nº de PQRS recibidas/Nº de PQRS atendidas y solucionadas)*100 (Número total de reuniones informativas y de socialización ejecutadas/número de reuniones programadas)*100	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
El impacto presenta sinergismo moderado para todas las actividades, porque actúa sobre las experiencias previas y negativas de las comunidades con otros proyectos desarrollados en la zona, reforzando su efecto, el cual se presenta de manera simultánea con la potenciación de conflictos, contratación de mano de obra, demanda de bienes y servicios locales, poniendo en disputa intereses económicos y políticos, alterando el valor de la propiedad, provocando una posible especulación sobre el valor de la tierra, entre otros.		La generación de expectativas se considera progresiva y se puede acumular con las que provengan de proyectos anteriores o simultáneos, e incluso de otros impactos generado por el Proyecto, todo lo cual hace que el efecto aumente su manifestación.	

5.3.2.4.3.9 Potenciación de conflictos

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO-ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
IMPACTO	Potenciación de conflictos		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Información a grupos de interés	Favorable	
	Negociación y constitución de	Moderado	

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
IMPACTO	Potenciación de conflictos		
	servidumbre		
	Contratación de mano de obra		Moderado
	Demanda de bienes y servicios locales		Compatible
	Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos		Compatible
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres		Compatible
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales		Compatible
	Desmante en sitios de torre		Compatible
	Descapote y excavaciones en sitios de torre		Compatible
	Cimentaciones y rellenos en sitios de torre		Compatible
	Construcción y montaje de estructura (torres)		Compatible
	Despeje de servidumbre		Compatible
	Tendido y tensionado de conductor y cable de guarda		Compatible
	Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre		Compatible
Operación y Mantenimiento	Información a grupos de interés		Favorable
	Demanda de bienes y servicios locales		Compatible
	Transporte de energía		Moderado
	Mantenimiento de zona de servidumbre		Compatible
Desmantelamiento y Abandono	Información a grupos de interés		Favorable
	Demanda de bienes y servicios locales		Compatible
	Transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre		Compatible
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>Los conflictos son situaciones problemáticas que tienen lugar en un escenario en donde aparecen diferentes actores con intereses en competencia. El ambiente y la distribución de ciertos recursos naturales son temas que han adquirido relevancia para algunos grupos que se identifican como defensores y para otros que se adjudican el derecho de explotación o</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
IMPACTO	Potenciación de conflictos		
<p>aprovechamiento de éstos, situación que puede desembocar en conflictos de carácter ambiental.</p> <p>Desde esta perspectiva, la negociación de servidumbre puede generar conflictos desde una etapa muy temprana del Proyecto, aun cuando sea un asunto de tasación entre particulares, ya que puede involucrar intereses colectivos en ciertas zonas o sectores. Igualmente la contratación de mano de obra y la demanda de bienes y servicios, son situaciones conflictivas que se pueden potenciar debido a la omisión de medidas que faciliten la participación y la información sobre el Proyecto, al desconocimiento de pautas de comportamiento basadas en el respeto y la prudencia, al incumplimiento en la ejecución de las medidas de manejo de los impactos concertados, generando inconformidades en la población.</p> <p>En este escenario, en el Área de Influencia Directa del Proyecto, se encuentra que en el 72% de las veredas (54 unidades territoriales) sus habitantes no identifican presencia institucional de autoridades locales, y solo el 25% (21 unidades territoriales) identifica presencia de instituciones relacionadas con las administraciones municipales y sus dependencias, por consiguiente, la cotidianidad de las poblaciones objeto de estudio, está cruzada por una realidad que supera a la institucionalidad y que define como punto de desarrollo de los territorios y de su población, la autogestión; esta realidad ha condicionado la participación política en el territorio y la credibilidad en las instituciones, llevando así a que los liderazgos se vean supeditados a figuras individuales sin una fidelidad definida por un partido político que ostente posicionarse en el poder político institucionalizado o ya instaurado dentro del aparato estatal. Es importante decir que el protagonismo dentro del desarrollo territorial y social, el rol de las alcaldías queda en un papel no protagónico y se pasa más a un asunto de autogestión de las necesidades de cada unidad territorial, no obstante, esta autogestión no debe entenderse automáticamente como un proceso organizado y cohesionado de la población frente a sus necesidades en términos de comunidad, sino como un asunto de reacción frente a las necesidades que pueden presentarse en la unidad territorial de manera coyuntural.</p> <p>Ahora bien, el 63% de las unidades territoriales (47 veredas) no presentan ningún tipo de organización activa o reconocida por las organizaciones cívicas de base de las veredas (JAC). Sólo un 37% de las unidades territoriales (28 veredas) reportan algún tipo de organización derivada de organizaciones de base, civiles, independientes y de autogestión. No obstante, el contexto sociopolítico se ve claramente condicionado por la ausencia de las mismas en la mayor parte del territorio.</p> <p>De igual manera, se observa la presencia de grupos étnicos (Resguardo Suratena de la etnia Emberá Chamí vereda La Miranda, Parcialidad indígena La Soledad de la etnia Embera Chami vereda la Soledad, Parcialidad indígena El Palmar vereda La Palma, Parcialidad indígena Damasco de la etnia Emberá Chamí vereda Cuba), ligados en algunos casos a territorios colectivos, con una importante carga histórica alrededor de la lucha adelantada por el reconocimiento de sus derechos, vinculados a las unidades territoriales donde se ubican a partir de su interacción y participación. Todo ello conlleva a conjeturar una frágil capacidad organizativa y una insuficiente presencia institucional en el AID, lo que genera condiciones favorables a la potenciación de conflictos, dada la poca presencia de actores sociales e institucionales legítimos que asuman un rol de interlocutores válidos en</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
IMPACTO	Potenciación de conflictos		
<p>situaciones que requieran de la mediación como mecanismo de resolución de conflictos.</p> <p>En general, los grupos identificados están involucrados en las tensiones y dinámicas territoriales, lo cual convierte al Suroeste de Antioquia y el Eje cafetero en entornos multiculturales activos y dinámicos. Las actividades que se realizan actualmente en gran parte de los municipios y veredas del Área de Influencia Directa del Proyecto generan efectos negativos sobre el medio ambiente, potenciando el surgimiento de conflictos entre los diferentes grupos y organizaciones que tienen presencia en la zona, cuyos intereses pueden ser antagónicos en algunos casos, donde unos se declaran en defensa del medio ambiente y los recursos naturales y otros a favor de la explotación y aprovechamiento de estos recursos.</p> <p>Partiendo del contexto antes mencionado, se considera entonces que la ejecución del Proyecto y la construcción de sus obras puede actuar como un detonante y potenciador del conflicto, dado que los diferentes grupos y organizaciones del territorio podrían percibir el Proyecto como una amenaza por la llegada de población foránea producto de las expectativas de empleo, por la dinámica originada en razón a la construcción del Proyecto, que atrae más personas, genera más demanda de servicios y competencia por la oferta de los mismos. De igual manera, los grupos ambientalistas podrían aprovechar la coyuntura para fomentar la protesta y ganar adeptos a su causa. Otra causal en la potenciación de conflictos son las molestias ocasionadas a la comunidad por emisiones de material particulado y ruido.</p> <p>En concordancia, en la negociación y constitución de servidumbre así como en la contratación de mano de obra en la etapa de construcción, y en el transporte de energía en la etapa de operación y mantenimiento, el impacto arrojó una importancia ambiental Moderada, alcanzando el grado de significancia más alto calificado en intensidad. En contraste, el impacto adquiere naturaleza positiva en la actividad de información a grupos de interés, ubicándose en un nivel de importancia favorable en las diferentes etapas del Proyecto, gracias a que a partir de dicha actividad se pueden canalizar los conflictos existentes y prevenir la generación de otros, mediante la precisión y oportunidad de la información transmitida a los grupos de interés.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Número de organizaciones comunitarias y sociales existentes en el Área de Influencia Directa del proyecto		(Total de solicitudes, quejas y reclamos resueltos/ Total de solicitudes, quejas y reclamos recibidos)*100	
Numero de conflictos presentados asociados al Proyecto			
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
El impacto presenta mayoritariamente un sinergismo moderado debido a su accionar simultáneo con otros impactos del Proyecto,		Teniendo en cuenta las características del contexto socioeconómico y político para los municipios del área de influencia del Proyecto,	

COMPONENTE	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	ELEMENTO	GESTIÓN COMUNITARIA
IMPACTO	Potenciación de conflictos		
en este sentido, para las actividades de negociación y constitución de servidumbre, y contratación de mano de obra el impacto resulta ser muy sinérgico debido principalmente a que el reforzamiento de los efectos producidos con impactos como generación de expectativas, generación temporal de empleo, y dinamización de la economía local es superior al esperado individualmente.	es probable que la potenciación de conflictos se incremente con la ejecución del mismo y con la coincidencia de éste y otros que se están desarrollando o que se proyecten construir en un futuro cercano, ocasionando la acumulación de inconformidad y desacuerdos entre los grupos y organizaciones con presencia en el área, por lo cual el impacto se califica como acumulativo mayoritariamente, con una única excepción en la actividad de demanda de bienes y servicios locales durante la etapa de desmantelamiento y abandono, en razón a su temporalidad en la etapa de cierre del Proyecto.		

5.3.2.4.3.10 Intervención al Paisaje Cultural Cafetero

COMPONENTE	DIMENSIÓN CULTURAL	ELEMENTO	PATRONES CULTURALES
IMPACTO	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Construcción	Negociación y constitución de servidumbre	Moderado	
	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Moderado	
	Desmante en sitios de torre	Severo	
	Descapote y excavaciones en sitios de torre	Severo	
	Despeje de servidumbre	Severo	
	Construcción y montaje de estructura (torre)	Severo	
	Tendido y tensionado de conductor y cable de guarda	Severo	
Operación y Mantenimiento	Transporte de energía	Severo	
	Mantenimiento de zona de servidumbre	Compatible	
	Mantenimiento preventivo y correctivo de obras de protección geotécnica y ambiental	Compatible	
Desmantelamiento	Desmontaje y desmantelamiento de la	Beneficioso Alto	

COMPONENTE	DIMENSIÓN CULTURAL	ELEMENTO	PATRONES CULTURALES
IMPACTO	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero		
y Abandono	línea		
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>“Un paisaje cultural es una parte del territorio, resultado de la acción humana y su influencia sobre factores naturales. El paisaje es el resultado de un proceso histórico natural y cultural de relaciones de una comunidad con un medio ambiente determinado”⁵⁴.</p> <p>El PCC constituye un ejemplo sobresaliente de adaptación humana a condiciones geográficas difíciles sobre las que se desarrolló una caficultura de ladera y montaña. Se trata de un paisaje cultural en el que se conjugan elementos naturales, económicos y culturales con un alto grado de homogeneidad en la región, y que constituye un caso excepcional en el mundo. En este paisaje se combinan el esfuerzo humano, familiar y generacional de los caficultores con el acompañamiento permanente de su institucionalidad.</p> <p>Aunados, estos esfuerzos han establecido un modelo excepcional de acción colectiva que ha permitido superar circunstancias económicas difíciles y sobrevivir en un paisaje agreste y aislado. De esta manera se ha desarrollado una caficultura basada en la pequeña propiedad, que ha demostrado su sostenibilidad en términos económicos, sociales y ambientales, y que ha posicionado su producto como uno de los mejores cafés del mundo. Este modelo social y económico ha configurado una región con un alto grado de unidad cultural, expresada en un patrimonio cultural material en el que se destacan las técnicas constructivas tanto de los asentamientos urbanos como de las viviendas cafeteras rurales, así como un patrimonio cultural inmaterial en el que se expresa el vínculo de la población con el cultivo por medio de fiestas, carnavales y celebraciones de la identidad paisa heredada de la colonización antioqueña, como rasgo único en el mundo creado por los habitantes de esta región.⁵⁵</p> <p>El Paisaje Cultural Cafetero fue declarado Patrimonio de la humanidad en el 2011 por la Unesco, está conformado por 4 departamentos, de los cuales dos hacen parte del AII (Caldas y Risaralda), por 51 municipios de los cuales 11 hacen parte del AII (Aguadas, Pácora, La Merced, Filadelfia, Neira, Manizales, Palestina, Risaralda, Belalcázar en Caldas, Marsella y Pereira en Risaralda), y finalmente, por 561 veredas de las cuales 6 hacen parte del Área de Influencia Directa, y corresponden a las veredas La Romelia, San Narciso y La Paloma en el municipio de Belalcázar, La Miranda y Beltrán en el municipio de Marsella y Santágueda en el municipio de Palestina, esta última registra área de amortiguación del PCC la cual no es intervenida por el proyecto, cabe acotar que el área de PCC intersecada por el Proyecto corresponde únicamente a zona de amortiguación.</p> <p>Una de las principales potencialidades económicas del AID es la pertenencia de algunas de las veredas al Paisaje Cultural Cafetero (PCC). El Proyecto Medellín-La Virginia se superpone con éste con la zona de amortiguación, es decir, en algunas de las veredas colindantes con las que quedaron incluidas en el área principal del PCC. Sin embargo, dada la importancia turística y cultural de este Patrimonio Mundial, es necesario mostrar el comportamiento de la estructura y tenencia de los predios en los que se superponen el Proyecto y el PCC.</p>			

⁵⁴ RAZÓN PÚBLICA. El Paisaje Cultural Cafetero: valores tradiciones –y universales- en peligro. Disponible en <<http://www.razonpublica.com/index.php/cultura/6847-el-paisaje-cultural-cafetero-valores-tradiciones-y-universales-en-peligro>>

⁵⁵ PAISAJE CULTURAL CAFETERO.ORG. Generalidades. Descripción. Disponible en <<http://paisajeculturalcafetero.org.co/contenido/descripcion>>

COMPONENTE	DIMENSIÓN CULTURAL	ELEMENTO	PATRONES CULTURALES
------------	--------------------	----------	---------------------

IMPACTO	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero		
---------	---	--	--

Se superpone sobre un total de 25 predios, equivalentes al 0,28% de los 8.756 predios identificados en el AID. En cuanto al tamaño de los predios, se observa que uno es de mediana propiedad (equivalente al 4% de los 25 predios), 6 son minifundios (24%) y 2 son microfundios (8%). Es decir, aproximadamente el 36% de los predios que pertenecen al PCC y son superpuestos por el Proyecto son inferiores a las 20 ha, lo cual es de esperarse en áreas con un importante desarrollo de la economía cafetera. No obstante, en términos de área estos predios representan el 2,3% del área total con 53,8 ha de las 2.353,9 ha que suman todos los predios que atraviesa el Proyecto.

Por el contrario, los predios de mediana y gran propiedad (5 y 11, respectivamente) representan el 64% de los 25 predios, pero en área suman el 97,7% del total, es decir, 2.300,1 ha. Esto implica que los impactos generados por el Proyecto en el Paisaje Cultural Cafetero se concentran en los predios con mayor extensión y no en aquellos inferiores a las 20 ha. De esta manera, las restricciones al uso del suelo generadas por la servidumbre afectan marginalmente aquellos predios con mayor predominio de una economía cafetera.

Estructura de la tierra de predios de las veredas del PCC (ha).

Depto.	Municipio	Vereda	Gran propiedad	Mediana propiedad	Microfundio	Minifundio	Pequeña propiedad	Total
Caldas	Belalcázar	La Paloma		119,1		22,5		141,7
		La Romelia	291,0	173,3				464,3
		San Narciso	305,2					305,2
		Subtotal	596,2	292,4	0,0	22,5	0,0	911,1
Risaralda	Marsella	Beltrán	888,6					888,6
		La Miranda	273,6	249,3	2,1	14,8	14,4	554,2
		Subtotal	1162,2	249,3	2,1	14,8	14,4	1442,8
Total general			1758,4	541,7	2,1	37,3	14,4	2353,9

Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017 con base a PAISAJE CULTURAL CAFETERO. Cartografía del PCC. Disponible en: <<http://paisajeculturalcafetero.org.co/contenido/cartografia-del-pcc201>>

Ahora bien, de las 2.353,9 ha de los 25 predios impactados por el proyecto, el área en servidumbre que se encuentra dentro del PCC es 89,2 ha, equivalentes a un 3,8% del área predial total. Por tamaño del área de servidumbre, las veredas Beltrán y La Miranda presentan la mayor área afectada con 29,4 y 30,9 hectáreas, respectivamente. No obstante, como estas veredas son precisamente en las que concentran la mayor cantidad de predios de gran propiedad (3 de los 5 presentes) y la mayor extensión en este tipo de propiedad (1.162 ha de 1.758,4 ha), su impacto es menor y por ello la servidumbre solo afecta el 3,3% y 5,6% del área predial. La vereda La Paloma presenta el mayor porcentaje de servidumbre (en el PCC) afectada con el 8,1%, pero en esta unidad territorial las 141,7 ha prediales afectadas corresponden en un 84,11% a predios de mediana propiedad. En cuanto al tipo de infraestructura presente en el AID, en el PCC se tiene la ubicación de 26 torres, de las cuales 20 se encuentran en las veredas Beltrán (nueve torres) y La Miranda (11 torres), que, como ya mencionó, son las de mayor extensión por predios de gran tamaño. Las plazas de tendido se encuentran en las veredas La Miranda y la Romelia.

Hasta aquí se advierte que la superposición del Proyecto con la zona de amortiguación del PCC resulta no ser tan significativa en términos de área, no obstante, y teniendo en cuenta

COMPONENTE	DIMENSIÓN CULTURAL	ELEMENTO	PATRONES CULTURALES
IMPACTO	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero		
<p>que el PCC se define no por la pertenencia individual de las veredas y predios sino precisamente por la agrupación y la articulación de los mismos, en la preservación y salvaguarda de dicho patrimonio en todos los aspectos que lo componen, la construcción del Proyecto genera este impacto por la incorporación de elementos ajenos al Paisaje Cultural Cafetero, alterando los elementos que configuran el conjunto declarado como patrimonio, y generando un impacto visual que puede alterar el goce estético del paisaje, además de un cambio visible en el paisaje natural y cultural, pues se ven involucradas transformaciones en el uso del suelo, en el área de servidumbre por las restricciones que se definen para líneas de transmisión y también en las actividades turísticas de la región. La intervención del paisaje se presentará desde la etapa de construcción del Proyecto con la instalación de torres y cableado, y en la etapa de operación, pues la infraestructura generará impacto visual durante toda la vida útil del mismo.</p> <p>Las consideraciones antes planteadas fundamentan la naturaleza negativa del impacto en casi todas las actividades, exceptuando como es natural el Desmontaje y desmantelamiento de la línea en la etapa de Desmantelamiento y Abandono, puesto que constituye el retorno a las condiciones y características naturales del territorio. En lo que compete a la etapa de construcción las actividades de Negociación y constitución de servidumbre, Adecuación de vías y caminos de acceso a torres se ubican en nivel de importancia ambiental moderado, mientras que el Desmonte en sitios de torre, Descapote y excavaciones en sitios de torre, Construcción y montaje de estructura (torre), Despeje de servidumbre, Tendido y tensionado de conductor y cable de guarda comportan un nivel de importancia ambiental severo dada su intervención directa al PCC y su carácter de afectación permanente en razón a la duración de la vida útil del Proyecto; asimismo, en la etapa de operación la actividad de transporte de energía adquiere igual calificación (severo) por las mismas causas, a diferencia de las actividades de Mantenimiento de zona de servidumbre, Mantenimiento preventivo y correctivo de obras de protección geotécnica y ambiental cuya calificación las define como compatible teniendo en cuenta que son periódicas y localizadas.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Área (ha) del proyecto superpuesta con la zona de amortiguación del Paisaje Cultural Cafetero		Autorización de MINCULTURA para intervención de la franja de amortiguamiento (Área (ha) de sitios de torres en áreas de PCC/Área (ha) de la servidumbre en PCC)*100	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
El impacto se considera mayoritariamente con grado de significancia 4 (altamente sinérgico) debido a su interacción con otros impactos como potenciación de conflictos, generación de expectativas, generación temporal de empleo, dinamización de la economía local y alteración de actividades turísticas y recreativas, los		Se considera que es un impacto acumulativo (4) pues además de adicionarse a los efectos que complementan o refuerzan los de otros proyectos de industrialización y desarrollo que se llevan a cabo en la región, implica <i>per se</i> un incremento progresivo de sus	

COMPONENTE	DIMENSIÓN CULTURAL	ELEMENTO	PATRONES CULTURALES
IMPACTO	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero		
<p>cuales actúan de manera simultánea reforzando los efectos que cada uno generaría de manera individual. En la etapa de operación para las actividades de mantenimiento zona de servidumbre, mantenimiento preventivo y correctivo de obras de protección geotécnica y ambiental, el impacto presenta un sinergismo moderado visto desde la periodicidad de ocurrencia de las actividades y el efecto localizado que generan.</p>		<p>efectos, en el entendido, por ejemplo, del efecto que produce en el potencial turístico y recreativo de la zona, el cual disminuiría gradualmente en proporción a la permanencia del Proyecto, otro tanto ocurriría en el efecto que produce en la potenciación de conflictos.</p>	

5.3.2.4.3.11 Desplazamiento involuntario de población

COMPONENTE	DIMENSIÓN CULTURAL	ELEMENTO	CONDICIONES DE VIDA
IMPACTO	Desplazamiento involuntario de población		
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO	
Pre construcción y Construcción	Información a grupos de interés	Favorable	
	Negociación y constitución de servidumbre	Severo	
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>A partir del establecimiento del área de servidumbre de 60 m para Líneas de Energía a 500 kV, en cumplimiento del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE creado mediante la Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013, y en el cual se establecen los usos compatibles y no compatibles, se limita el uso del suelo en la franja de servidumbre restringiendo la ubicación de infraestructura de vivienda, social, comunitaria o productiva, así como plantaciones forestales o cultivos de alto porte que puedan interferir con la operación de la línea; por lo anterior, las líneas de transmisión restringen el uso del suelo para la permanencia de viviendas actuales y futuras dentro del corredor de servidumbre, lo que a su vez causa el desplazamiento involuntario de población.</p> <p>Este desplazamiento involuntario de la población lo constituye el carácter de traslado obligatorio ocasionado por factores exógenos, generando cambios en sus condiciones de vida actuales y exigiendo para la unidad social nuevas formas de adaptación económica y cultural. En este contexto, y con el fin de identificar la población susceptible de reasentamiento se realizó la revisión preliminar de infraestructura en la franja de servidumbre a través de la herramienta Google Earth, y posteriormente se aplicó el instrumento Censo de Población a Reasentar; este último permitió obtener la información primaria de tipo poblacional y estructural de las viviendas, enfocada a aspectos como demografía, nivel de arraigo, dinámica de parentesco y vecindad, base económica, sitio de origen y movilidad social, permanencia en el predio y en el área, composición familiar, todo lo cual facilitó el análisis de los datos determinantes en la situación actual de la población a reasentar, obteniéndose como primer y único resultado la identificación de tres unidades sociales</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN CULTURAL	ELEMENTO	CONDICIONES DE VIDA
IMPACTO	Desplazamiento involuntario de población		

sujetas a reasentamiento, a saber:

Relación de unidades sociales

Departamento	Municipio	Vereda	Nombre del Predio	Coordenadas planas Magna Origen Oeste		# de Unidades Sociales	Familias	Forma de tenencia
				Este	Norte			
Antioquia	Angelópolis	Santa Bárbara	Sin nombre	1151933,9	1165407,8	1	Gil Serna	Herencia (sucesión)
Antioquia	Fredonia	Piedra Verde	Sin nombre	1158356,2	1154680,1	1	Vanegas	Arrendada
Antioquia	Caldas	Sinifana	La Unión/La Menchi	1157698	1155107,0	1	Carmenza Soto Mejía	Proceso desenglobe

Fuente: Consorcio MARTE- HMV, Censo de población a reasentar, 2017. **Ajuste Consorcio MARTE – HMV, 2018.**

De igual manera, y a partir de la información y análisis del Censo de Población a Reasentar, se determinó el nivel de vulnerabilidad de las unidades sociales, mediante la implementación de la metodología matriz multivariable que establece las variables Demografía, Tenencia – Económico, Arraigo, Adaptación, y Capital Social, las cuales están constituidas por 19 indicadores como se muestra en la Tabla 3.4.9.7 Matriz de vulnerabilidad del ítem 3.4.9 Población a Reasentar del capítulo 3 del presente estudio.

Entre las características más relevantes se encontró que en las dos primeras unidades sociales están conformadas por un total de cinco personas, de las cuales tres son hombres (60%) y dos mujeres (40%), las edades que presenta esta población se encuentran entre los 12 y los 45 años de edad, en rangos de edad distintos, por tanto no residen personas de la tercera edad ni en condición de discapacidad. Una de las familias tiene un alto nivel de arraigo lo cual se debe principalmente a las actividades económicas que realizan y que garantizan el sostén de la familia. La otra familia manifestó no estar conforme en el sector donde habita, presentando esta unidad familiar traslados frecuentes.

La unidad social No 3 se encuentra ubicado en la Vereda Sinifana del municipio de Caldas (Antioquia), entre vanos V-071 a V-072 del Proyecto. La vivienda es de uso residencial, el tipo de ocupación es ocasional, es decir de descanso (una o dos veces por semana). Cuando es habitada ocasionalmente, asisten las cinco personas referidas en la composición familiar. El jefe de hogar es la señora Carmenza Soto Mejía de 54 años de edad y comparte con el señor Luis A Vélez de 64 años.

Se destaca que en ninguno de los predios se desarrollan actividades económicas, por tanto la subsistencia de las familias no depende de éstos; **las dos primeras** familias manifestaron no poseer ningún tipo de patrimonio familiar ni propiedades, lo que indica que las familias a reasentar tienen como única fuente de ingresos el salario devengado de los trabajos que realizan en zonas aledañas a los lugares de residencia, cuyos tipos de contratos son a términos fijos con renovación cada tres meses siempre y cuando continúe la actividad. Respecto a la tenencia y situación actual de las viviendas en que habitan las familias a reasentar, una de las familias es “tenedora” (Proceso de sucesión) y la otra arrendataria.

COMPONENTE	DIMENSIÓN CULTURAL	ELEMENTO	CONDICIONES DE VIDA
IMPACTO	Desplazamiento involuntario de población		
<p>Para la unidad social No 3 el predio no registra desarrollo de actividad económica, los adultos mayores que visitan temporalmente la vivienda aducen ser pensionados, razón por la cual el uso que le dan al inmueble.</p> <p>Las tres viviendas son de tipo unifamiliar, es decir, son habitadas por una sola familia; por tanto, el espacio de habitabilidad no es compartido con otros núcleos, las familias conservan la independencia como unidad y su espacio está limitado a las necesidades de la misma. Todas son de estrato 1, asociado a la falta de acceso a los servicios públicos, especialmente lo que se refiere a sistemas de acueducto y saneamiento básico.</p> <p>Tal como lo soporta la caracterización, el nivel de vulnerabilidad que presentan, determinó que en todos los casos es Medio, donde de los 19 indicadores la Unidad social No.1 tiene vulnerabilidad Alta en cuatro de ellos: estructura de la propiedad, ingresos, empleo y traslado regular. Por su parte, la Unidad social No.2 presenta vulnerabilidad Alta en los indicadores de estructura de propiedad, empleo, población nativa o con antigüedad en la zona y apoyo institucional. De estos indicadores es común en ambas el que habitan en microfundios y los tipos de empleo son temporales; lo anterior permite observar que es posible llevar a cabo un proceso de reasentamiento en lugares que les permitan un proceso adaptativo integral.</p> <p>La unidad social No 3 es la de mayor permanencia en el territorio y su nivel de arraigo es alto, situación que la hace más vulnerable ante esta variable respecto a las demás. Aunado que es adulta mayor y su vivienda es de descanso. La propietaria ha establecido redes culturales importantes, por lo tanto, no le es fácil adaptarse en otro contexto al que durante años ha estado inmersa.</p> <p>En este sentido, las familias consideran que se adaptan a los cambios culturales, sociopolíticos y económicos, en primera instancia porque la Unidad social No.2 está compuesta por miembros que habitan en condición de arrendatarios y se tiene antecedentes de traslado por oportunidades laborales y/o asuntos familiares en promedio una vez por año, por lo que el proceso de adaptación en este caso resulta ser más factible. La Unidad social No.1 cuyo predio es heredado (en proceso de sucesión), y llevan relativamente poco tiempo en la vereda, argumentan que es posible la adaptación siempre y cuando se les garantice condiciones de vida similar o mejor a las que tienen actualmente. Y la unidad social No 3 si mantiene un lato arraigo, razón por la cual solicita una relocalización en el mismo predio que no interfiera con el proyecto.</p> <p>Es importante precisar que las personas entrevistadas de las dos primeras unidades sociales consideran viable un traslado con ocasión del Proyecto, que les permita ubicarse en cabeceras urbanas las cuales tienen mayor acceso a oportunidades laborales, lo que a su vez dinamizaría la economía familiar y representaría mayor satisfacción de necesidades básicas de las unidades sociales. En términos generales, las probabilidades de reasentamiento se muestran favorables para las tres unidades sociales partiendo de la disposición de los miembros frente al cambio, la facilidad para llevar a cabo un proceso de adaptación rápida, simbologías culturales en los lugares donde han manifestado su deseo de habitar, y la expectativa que para los miembros representa vivir en área urbana municipal con mayores fuentes de oportunidades laborales, económicas y sociales. Adicionalmente la unidad social No 3 su vivienda es de uso temporal y su residencial principal está en la</p>			

COMPONENTE	DIMENSIÓN CULTURAL	ELEMENTO	CONDICIONES DE VIDA
IMPACTO	Desplazamiento involuntario de población		
cabecera de Caldas.			
Dentro de este marco ha de considerarse que si bien el nivel de vulnerabilidad identificado reviste factibilidad para adelantar el proceso de reasentamiento, el impacto comporta a su vez naturaleza negativa y un nivel de importancia ambiental severo, sustentado principalmente en el carácter involuntario del desplazamiento y las implicaciones – positivas o negativas – que ello conlleva, frente a lo cual la actividad de información a los grupos de interés, en este caso a las unidades sociales sujetas a reasentamiento, actúa como catalizador del proceso adquiriendo un nivel de importancia favorable.			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
Número de población a reasentar por desplazamiento involuntario por el Proyecto.		Número de familias reasentadas/ Número de familias a reasentadas por el Proyecto	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	4	CALIFICACIÓN	4
<p>Como era previsible, el impacto resulta ser altamente sinérgico con grado de significancia 4, a partir de su interacción con otros impactos como generación de expectativas, potenciación de conflictos, generación temporal de empleo, entre otros, reforzado todo ello en el ámbito familiar e individual de las unidades sociales a reasentar respecto a los cambios culturales, económicos y sociales a los que se verán abocados sus integrantes.</p> <p>La actividad de información a grupos de interés presenta una sinergia moderada, ya que su función orientadora e informativa a las unidades sociales si bien actúa simultáneamente con otros efectos lo hace en menor intensidad.</p>		<p>El proceso de reasentamiento de las unidades sociales se desarrolla gradualmente, por cuanto la manifestación de sus efectos se incrementará proporcionalmente, es decir también de manera progresiva, notándose por ejemplo en el tiempo de adaptación que requiera cada unidad social a la población receptora, la resolución de las opciones laborales materializada en la consolidación de cambios positivos en cuanto a ingresos económicos, entre otros, resultando este impacto en grado de significancia 4 , es decir, acumulativo.</p>	

5.3.2.4.3.12 Alteración al patrimonio histórico y arqueológico

COMPONENTE	ARQUEOLOGÍA	ELEMENTO	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
IMPACTO	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico		
ETAPA	ACTIVIDAD		IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO

COMPONENTE	ARQUEOLOGÍA	ELEMENTO	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
IMPACTO	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico		
Construcción	Adecuación de vías y caminos de acceso a torres		Moderado
	Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales		Severo
	Descapote y excavaciones en sitios de torre.		Severo
	Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre		Moderado
	Obras de protección geotécnica en sitios de torre		Moderado
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO			
<p>La probabilidad de registrar sitios arqueológicos durante la etapa constructiva del proyecto es alta, lo que se puede sustentar con los resultados de la prospección realizada, en la que el registro arqueológico identificado y reseñado durante el trabajo de prospección en el área de influencia de la línea Medellín-La Virginia consiste en 88 unidades de paisaje, en las que fueron hallados materiales culturales que consisten en fragmentos de recipientes de cerámica y/o elementos líticos. 51 de estas unidades fueron registradas como yacimientos arqueológicos, porque en ellas se hallaron materiales cerámicos de origen prehispánico, en una matriz de suelo y con una densidad tal, que puede indicar que son producto de actividades cotidianas llevadas a cabo en esos lugares. 40 de estos yacimientos se localizan en sitios de torre y 11 en los vanos. Las restantes 37 unidades de paisaje con materiales culturales fueron reseñadas y documentadas como hallazgos; debido a que en ellas se encontraron materiales culturales con muy bajas frecuencias, o en unidades con poca probabilidad de haber sido ocupadas, debido a su pendiente fuerte o a que los materiales están en superficies alteradas por actividades antrópicas recientes, lo que no permitió obtener un contexto estratigráfico claro. En los casos de los hallazgos, se considera que con los materiales hallados en estas unidades y en condiciones de una asociación contextual poco clara, se hace difícil precisar si son producto de actividades cotidianas, llevadas a cabo en esos lugares por parte de los grupos humanos prehispánicos del pasado. 31 de estos hallazgos se ubican en sitios de torre y los 6 restantes en vanos.</p> <p>Con el análisis de los materiales cerámicos recuperados, y de acuerdo con las similitudes encontradas en las formas de los bordes, la decoración y algunas formas de vasijas, fue posible asociarlos de manera preliminar a los complejos que se han reportado por varios autores (como Karen Olsen Bruhns, 1969-1970; Leonor Herrera, 1989); Carlos Armando Rodríguez, 2002; Emilio Piazzini y Oscar Moscoso, 2008; Luis Gonzalo Jaramillo, 1987 y 1988; Cristina Moreno, 1983 y 1986; Leonor Herrera y Cristina Moreno, 1990; Neyla Castillo y Emilio Piazzini, 1994; INTEGRAL, 1996; Alejandro Bernal, 1997; Camilo Rodríguez, 1997; Marta Cano, 1998; Pedro Briceño y Quintana, 1999; Dión Tabares y Juan Rojas, 2000, entre otros), los cuales han sido usados como indicadores de la dinámica histórica de poblamiento de las zonas por donde atraviesa el proyecto, los cuales han sido denominados como: Marrón Inciso, Aplicado Inciso, Cauca Medio, Complejo Caldas y Blanco Grueso, los cuales</p>			

COMPONENTE	ARQUEOLOGÍA	ELEMENTO	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO															
IMPACTO	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico																	
<p>se inscriben en una dinámica de poblamiento prehispánico desde comienzos de la era Cristina Hasta el contacto con los europeos.</p> <p>Todo lo anterior está indicando un potencial arqueológico relativamente alto y medio para las zonas geográficas en las que fueron recuperados materiales culturales y bajo y muy bajo para las unidades donde los materiales presentan muy baja densidad o no se hallaron; es por ello que se considera que actividades que se desarrollarán durante la etapa constructiva como el descapote y excavación en sitios de torre y la adecuación, generaran un impacto severo al patrimonio arqueológico susceptible de ser afectado, debido a que estas actividades producen modificaciones antrópicas en las geoformas del relieve y en la estructura de los suelos lo que conduce al deterioro o pérdida de los contextos arqueológicos que por lo general se hallan bajo la superficie en las capas orgánicas y cualquier afectación que se llegara a generar representaría una destrucción permanente e irreversible dado que estos contextos son únicos, una afectación supondría la destrucción de la información cultural que posibilitaría estudiar de las sociedades que los produjeron, lo cual sería remediable con un programa completo de arqueología preventiva.</p> <p>En la Tabla 5.33 se muestran los grados de impacto de los sitios de torre con materiales culturales. Cabe anotar que en los sitios de torre prospectados en los que no se halló material cultural el grado de impacto es muy bajo.</p> <p>Tabla 5.33 Grado impacto alteración al patrimonio arqueológico y cultural en sitios torre</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>GRADO DE IMPACTO</th> <th>YACIMIENTOS/TORRES</th> <th>Hallazgos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alto</td> <td>Y1-T20, Y5-T142, Y6-T170, Y7-T149, Y8-T162, Y11-T173, Y14, T209, Y15- T208, Y17-T221, Y19-T246, Y24-T247, Y27,-T254, Y29-T235, Y30-T195, Y31-T188, Y33-T241, Y35-T267, Y39-T279, Y41-T284</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td>Y10-T178, Y12- T198, Y13-T199, Y18-T236</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td>Y2-T55, Y4-T68, Y9-T171, Y26(259A), Y32(197A), Y40-T285, Y42, (287B), Y44-T299, Y46(287A), Y47-T314, Y48-T326, Y49-T344, Y50-T343, Y51-T271</td> <td>H4-T86, H9, T186, H11-T219, H15-T258, H17-T234, H21-T238, H22-T262, H23-T274, H24-T270, H27-T278, H29-T289, H30-T277, H31-T287, H32-T290, H33-T294, H34-T286, H35, T301, H36-T308</td> </tr> <tr> <td>Muy Bajo</td> <td>Y3-T193, Y20-T230, Y21(230A), Y22(246A), Y23(233B), Y25-T257, Y28(258A), Y32(197A), Y34-T252, Y36(269A), Y37-T275, Y38(257A), Y43-T283, Y45(289A)</td> <td>H1-T26, H2-T60, H3-T58, H5-T117, H7-(165A), H8-T167, H10(210A), H12-T226, H13-(239A), H14(233A), H16-T207, H18-T63, H19(251A), H26-T268, H28(282A), H37-T338, H38(324A), H39(343A), H41-T110</td> </tr> </tbody> </table> <p>Para la etapa constructiva del Proyecto se calificaron como actividades generadoras de impactos la adecuación de vías y la adecuación de patios para materiales de acopio</p>				GRADO DE IMPACTO	YACIMIENTOS/TORRES	Hallazgos	Alto	Y1-T20, Y5-T142, Y6-T170, Y7-T149, Y8-T162, Y11-T173, Y14, T209, Y15- T208, Y17-T221, Y19-T246, Y24-T247, Y27,-T254, Y29-T235, Y30-T195, Y31-T188, Y33-T241, Y35-T267, Y39-T279, Y41-T284		Medio	Y10-T178, Y12- T198, Y13-T199, Y18-T236		Bajo	Y2-T55, Y4-T68, Y9-T171, Y26(259A), Y32(197A), Y40-T285, Y42, (287B), Y44-T299, Y46(287A), Y47-T314, Y48-T326, Y49-T344, Y50-T343, Y51-T271	H4-T86, H9, T186, H11-T219, H15-T258, H17-T234, H21-T238, H22-T262, H23-T274, H24-T270, H27-T278, H29-T289, H30-T277, H31-T287, H32-T290, H33-T294, H34-T286, H35, T301, H36-T308	Muy Bajo	Y3-T193, Y20-T230, Y21(230A), Y22(246A), Y23(233B), Y25-T257, Y28(258A), Y32(197A), Y34-T252, Y36(269A), Y37-T275, Y38(257A), Y43-T283, Y45(289A)	H1-T26, H2-T60, H3-T58, H5-T117, H7-(165A), H8-T167, H10(210A), H12-T226, H13-(239A), H14(233A), H16-T207, H18-T63, H19(251A), H26-T268, H28(282A), H37-T338, H38(324A), H39(343A), H41-T110
GRADO DE IMPACTO	YACIMIENTOS/TORRES	Hallazgos																
Alto	Y1-T20, Y5-T142, Y6-T170, Y7-T149, Y8-T162, Y11-T173, Y14, T209, Y15- T208, Y17-T221, Y19-T246, Y24-T247, Y27,-T254, Y29-T235, Y30-T195, Y31-T188, Y33-T241, Y35-T267, Y39-T279, Y41-T284																	
Medio	Y10-T178, Y12- T198, Y13-T199, Y18-T236																	
Bajo	Y2-T55, Y4-T68, Y9-T171, Y26(259A), Y32(197A), Y40-T285, Y42, (287B), Y44-T299, Y46(287A), Y47-T314, Y48-T326, Y49-T344, Y50-T343, Y51-T271	H4-T86, H9, T186, H11-T219, H15-T258, H17-T234, H21-T238, H22-T262, H23-T274, H24-T270, H27-T278, H29-T289, H30-T277, H31-T287, H32-T290, H33-T294, H34-T286, H35, T301, H36-T308																
Muy Bajo	Y3-T193, Y20-T230, Y21(230A), Y22(246A), Y23(233B), Y25-T257, Y28(258A), Y32(197A), Y34-T252, Y36(269A), Y37-T275, Y38(257A), Y43-T283, Y45(289A)	H1-T26, H2-T60, H3-T58, H5-T117, H7-(165A), H8-T167, H10(210A), H12-T226, H13-(239A), H14(233A), H16-T207, H18-T63, H19(251A), H26-T268, H28(282A), H37-T338, H38(324A), H39(343A), H41-T110																

COMPONENTE	ARQUEOLOGÍA	ELEMENTO	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
IMPACTO	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico		
<p>teniendo en cuenta que son procesos que implican remoción de suelo y excavaciones constantes, incluso cuando estas no sean profundas, pueden causar afectación alterar los sitios arqueológicos y dificultar el conocimiento de las ocupaciones prehispánicas de la región. En este orden de ideas, a pesar de ser obras muy localizadas, el potencial arqueológico reportado en el área de influencia del proyecto aumenta la probabilidad de que estas obras coincidan con sitios arqueológicos especialmente en aquellas zonas donde las pendientes son bajas.</p> <p>Las actividades asociadas con las obras de protección geotécnica fueron calificadas como de impacto moderado, mientras que el descapote, desmonte y excavación en sitios de torre se calificaron como de impacto severo, sin embargo se tiene en cuenta que a pesar de implicar movimiento de suelo previo a estas intervenciones se realizará un plan de manejo arqueológico que evite y mitigue cualquier posible afectación del patrimonio arqueológico.</p>			
INDICADOR DE LÍNEA BASE		INDICADOR DE MEDIDAS DE MANEJO	
<p>Cantidad de sitios de torre prospectadas: 312</p> <p>40 sitios de torre son yacimientos arqueológicos. En ellos se hallaron materiales culturales una matriz de suelo y con una densidad relativa alta, que puede indicar que son producto de actividades cotidianas llevadas a cabo en esos lugares por parte los habitantes del pasado.</p> <p>En otros 31 sitios de torre son hallazgos. En ellos se recuperaron materiales culturales con muy bajas frecuencias, o en unidades con poca probabilidad de haber sido ocupadas por grupos humanos del pasado, debido a su pendiente fuerte o a que los materiales están en superficies alteradas por actividades antrópicas recientes, lo que no permitió obtener un contexto estratigráfico claro.</p>		<p>(Cantidad de yacimientos propuestos para realizar rescate de acuerdo con el grado de impacto/ cantidad de yacimientos rescatados)*100</p> <p>(Cantidad de sitios de torre propuestos para monitoreo de acuerdo con el grado de impacto/ cantidad de sitios de torre monitoreados)*100</p> <p>(Cantidad de acciones propuestas para socialización/ Cantidad de acciones de socialización realizadas)*100</p> <p>Gestión para la tenencia de los materiales recuperados durante el rescate y monitoreo/ entrega de la totalidad de los materiales recuperados</p>	
SINÉRGICO		ACUMULATIVO	
CALIFICACIÓN	2	CALIFICACIÓN	4
La conservación de un contexto arqueológico se relaciona con la presencia de fenómenos de sedimentación más que otros que generan erosión o pérdida de suelos; es por ellos que una vez iniciadas las actividades que alteran de los suelos y las geofomas durante la etapa constructiva		Las actividades constructivas de adecuación de vías y caminos de acceso a los sitios de torres, el descapote y excavaciones en sitios de torre, la adecuación de los patios para acopio de materiales, la disposición de	

COMPONENTE	ARQUEOLOGÍA	ELEMENTO	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
IMPACTO	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico		
como son la adecuación de vías y caminos de acceso a los sitios de torres, la adecuación de los patios para acopio de materiales y la excavación en sitios de torres hay una probabilidad alta de que se inicien los procesos de alteración o destrucción de los contextos arqueológicos.	materiales de excavación y sobrantes y las obras de protección geotécnica en sitios de torre generan alteración o destrucción de los contextos arqueológicos con un impacto de importancia entre Severo y Moderado. Este impacto es acumulativo debido a que se suman los lugares en donde estas actividades se desarrollan en el AID del proyecto, en los cuales se reportan vestigios de ocupación humana antigua, por lo que disminuye la posibilidad de realizar un estudio integral del patrimonio arqueológico.		
Los cortes y excavaciones en sitios de torres pueden interactuar con algunos impactos derivados de actividades antrópicas de los alrededores como ganadería, agricultura, minería, los cuales, junto con posibles procesos naturales (alta pluviosidad, configuración geo estructural de la zona, etc.) pueden generar alguna sinergia y por consiguiente aumentar la significancia del impacto sobre la geomorfología y por consiguiente sobre los contextos arqueológicos.			

5.3.2.5 Zonificación de impactos

En el presente numeral se georreferencian los impactos identificados y evaluados, asociados a ecosistemas y sitios críticos en la ejecución de actividades de implantación del proyecto. El ejercicio evidencia los impactos por medio, permitiendo identificar las áreas que requerirán de manejos especiales durante su intervención en cada uno de ellos.

Adicionalmente, el resultado del ejercicio, es la espacialización integrada de todos los impactos en sus interacciones más negativas en las áreas de su manifestación como se describe en la Tabla 5.34, más adelante.

Tabla 5.34 Resultados para espacialización de impactos

Medio	Impactos	Máxima Importancia Ambiental (IA) del Impacto		Actividad generadora	Área en donde representan los impactos	Categoría de Zonificación
Medio BIOTICO	Cambio en las coberturas vegetales	-59	Severo	12. Despeje de la servidumbre	Coberturas vegetales en el área de aprovechamiento (Bosque Fragmentado y Ripario, Vegetación Secundaria o en Transición, gradual, Plantación forestal) interceptadas por la servidumbre de la línea y patios de acopio (Shape coberturas y de aprovechamiento)	3
	Fragmentación de las coberturas vegetales naturales	-43	Moderado	12. Despeje de la servidumbre	Parches de coberturas naturales que se fragmentan por el aprovechamiento en la servidumbre –(Bosque Fragmentado, Bosque Ripario, Vegetación Secundaria o en Transición, gradual) (Shape coberturas y de aprovechamiento)	2
	Intervención en áreas de importancia ambiental	-49	Moderado	12. Despeje de la servidumbre	Áreas de importancia ambiental dentro del área de aprovechamiento (servidumbre y patios de acopio). (Shape suelos de protección y de aprovechamiento)	2
	Afectación a la flora	-58	Severo	12. Despeje de la servidumbre	Coberturas vegetales en el área de aprovechamiento (Bosque Fragmentado y Ripario, Vegetación Secundaria o en Transición, gradual, Plantación forestal) (servidumbre y patios de acopio). (Shape coberturas y de aprovechamiento)	3
	Afectación a la fauna silvestre	-52	Severo	12. Despeje de la servidumbre	Parches de coberturas vegetales que se afectan por el aprovechamiento –(Bosque Fragmentado, Bosque Ripario, Vegetación Secundaria o en Transición, gradual, Plantación forestal) (Shape coberturas y de aprovechamiento)	3
	Modificación de hábitats para la fauna	-45	Moderado	12. Despeje de la servidumbre	Coberturas vegetales que se afectan por el aprovechamiento –(Bosque Fragmentado, Bosque Ripario, Vegetación Secundaria o en Transición, gradual, Plantación forestal) en el área de aprovechamiento. (Shape coberturas y de aprovechamiento)	2
	Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias	-50	Moderado	14. Construcción y montaje de estructura (Torres)	Área de Influencia indirecta FB(Shape AII-FB)	2
Medio ABIOTICO	Generación y/o activación de procesos denudativos	-43	Moderado	10. Descapote y excavaciones en sitios de torre	Áreas de torres (40 x 40) o en donde se hayan evidenciado procesos erosivos activos o potenciales (Shape AII-FB)	2
	Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	-47	Moderado	07. Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Caminos de acceso (acceso mular) en ancho de 8 metros	2
				09. Desmonte en sitios de torres	Áreas de torres (40 x 40)	
	Modificación en el uso actual del suelo	-43	Moderado	09. Desmonte en sitios de torres	Torres (40 x 40)	2
10. Descapote y excavaciones en sitios de torre				Torres (40 x 40)		

Medio	Impactos	Máxima Importancia Ambiental (IA) del Impacto	Actividad generadora	Área en donde representan los impactos	Categoría de Zonificación	
Medio Ambiental			12. Despeje de la servidumbre	Servidumbre		
	Cambio en la calidad paisajística	-51	Moderado	12. Despeje de la servidumbre	Servidumbre y Conos de visualización en infraestructura existente (vías y viviendas con rango de 300 m)	2
	Variación puntual del nivel freático	-36	Compatible	10. Descapote y excavaciones en sitios de torre	Zonas de recarga (información hidrogeológica) a 100 m de cada sitios de torre	1
	Alteración de la regulación hídrica	-33	Compatible	07. Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Cruce de Vías y caminos con cuerpos de agua (Shape de Red drenaje que cruza con la proyección de nuevos caminos y adecuación de caminos existentes)	1
				12. Despeje de la servidumbre	Cruce de servidumbre con cuerpos de agua (Shape Servidumbre y red drenaje)	
	Cambio en las características físicas del recurso hídrico	-31	Compatible	12. Despeje de la servidumbre	Cruce de servidumbre con cuerpos de agua(Shape Servidumbre y red drenaje)	1
	Cambio en la calidad del aire	-38	Compatible	09. Desmonte en sitios de torres	Torres (40 x 40)	1
	Presencia de radiointerferencia y campos electromagnéticos	-27	Compatible	17. Prueba y puesta en servicio	Servidumbre(Shape Servidumbre)	1
	Modificación en los niveles de presión sonora	-31	Compatible	06. Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Vías con buffer de 40 metros y patios de acopio	1
				07. Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Caminos de acceso (acceso mular) en ancho de 8 metros	
09. Desmonte en sitios de torres				Torres (40 x 40) + buffer a 15 metros en cada polígono		
Medio SOCIOECONÓMICO	Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica	-45	Moderado	14. Construcción y montaje de estructura (Torres)	Viviendas, vías, infraestructura comunitaria en general, que se cruza con la puntos de torre (40 x40)	2
	Alteración del estado de las vías utilizadas por el proyecto (vías secundarias y terciarias)	-33	Compatible	06. Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Vías (secundarias y terciarias) con buffer de 40 metros	1
	Alteración de actividades turísticas y recreativas	-37	Compatible	14. Construcción y montaje de estructura (Torres)	Polígonos de despeje , vuelo y aterrizaje	1
				15. Tendido y tensionado de conductor y cable de guarda	Polígonos de despeje , vuelo y aterrizaje	
	Generación temporal de empleo	29	Favorable	02. Información a grupos de interés	No especializado	
Dinamización de la economía local	24	Favorable	08. Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales			

Medio	Impactos	Máxima Importancia Ambiental (IA) del Impacto		Actividad generadora	Área en donde representan los impactos	Categoría de Zonificación
	(Oferta y demanda de bienes y servicios)	24	Favorable	13. Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torres		
	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre	-59	Severo	03. Negociación y constitución de servidumbre	Predios afectados por servidumbre	3
				14. Construcción y montaje de estructura (Torres)	Predios afectados por servidumbre	
				15. Tendido y tensionado de conductor y cable de guarda	Predios afectados por servidumbre	
	Daños y afectación a cultivos y mejoras	-38	Compatible	09. Desmonte en sitios de torres	Cultivos y mejoras afectados por servidumbre	1
	Generación de expectativas	-41	Moderado	04. Contratación de mano de obra	Veredas (AID Socioeconómico)	2
	Potenciación de conflictos	-41	Moderado	03. Negociación y constitución de servidumbre	Predios afectados por servidumbre	2
				04. Contratación de mano de obra	Veredas (AID Socioeconómico)	
	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero	-63	Severo	09. Desmonte en sitios de torres	Áreas de amortiguación PCC interceptada por torres	3
				14. Construcción y montaje de estructura (Torres)	Áreas de amortiguación PCC interceptada por torres	
15. Tendido y tensionado de conductor y cable de guarda				Áreas de amortiguación PCC interceptada por torres y vano		
Desplazamiento involuntario de población	-56	Severo	03. Negociación y constitución de servidumbre	Predios con unidad social a reasentar	3	
Alteración al patrimonio histórico y arqueológico	-56	Severo	08. Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Patios de acopio	3	
			10. Descapote y excavaciones en sitios de torre	Torres (40 x 40)		

Fuente: Consorcio MARTE- HMV, 2017

Los impactos fueron espacializados, de acuerdo con su cuantificación y descripción en el AID del proyecto, llevándolos a la representación gráfica sobre el AII con la potencialidad de trascender, con un nivel menor del que fue evaluado en el AID, en todos los componentes.

5.3.2.5.1 Medio Abiótico

Los diez (10) impactos abióticos evaluados en el escenario Con Proyecto en fase deconstrucción, muestran que desde el ámbito abiótico las actividades constructivas que causan las interacciones más adversas, con niveles de afectación moderada son las de: adecuación de vías y caminos de acceso, desmonte en sitios de torre, descapote y excavaciones en torres, y el despeje de servidumbre.

En nivel compatible, o menor importancia, se encuentran las de: movilización de equipo, personas, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos, y la prueba y puesta en servicio.

Lo anterior, se espacializa en vías, cruce de vías con drenajes, áreas de torre (40 x 40 metros), servidumbre de 60 m, en los rangos de moderado y compatible, como lo muestra la Figura 5.10.

Tabla 5.35 Espacialización de impactos abióticos en interacciones más negativas por actividad

Actividad generadora	Impacto por máxima Importancia Ambiental	Área en donde representan los impactos
06. Movilización de personal, materiales de construcción, insumos y maquinaria y equipos	Compatible Modificación en los niveles de presión sonora	Vías con buffer de 40 metros y patios de acopio
07. Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Moderado Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	Caminos de acceso (acceso mular) en ancho de 8 metros
	Compatible Modificación en los niveles de presión sonora	Caminos de acceso (acceso mular) en ancho de 8 metros
	Compatible Alteración de la regulación hídrica	Cruce de Vías y caminos con cuerpos de agua; drenajes que se cruzan con la proyección de nuevos caminos y adecuación de caminos existentes
09. Desmonte en sitios de torre	Moderado Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	Áreas de torres (40 x 40)
	Moderado Modificación en el uso actual del suelo	Torres (40 x 40)
	Compatible Cambio en la calidad del aire	Torres (40 x 40)
	Compatible Modificación en los niveles de presión sonora	Torres (40 x 40)
10. Descapote y excavaciones en sitios de torre	Moderado Generación y/o activación de procesos denudativos	Áreas de torres (40 x 40) o en donde se hayan evidenciado procesos erosivos activos o potenciales
	Moderado Modificación en el uso actual del suelo	Torres (40 x 40)

Actividad generadora	Impacto por máxima Importancia Ambiental	Área en donde representan los impactos
	Compatible Variación puntual del nivel freático	Zonas de recarga (información hidrogeológica) a 100 m de cada sitios de torre
	Compatible Modificación en los niveles de presión sonora	Torres (40 x 40)
12. Despeje de la servidumbre	Moderado Modificación en el uso actual del suelo	Servidumbre
	Moderado Cambio en la calidad paisajística	Servidumbre
	Compatible Alteración de la regulación hídrica	Cruce de servidumbre con cuerpos de agua
	Compatible Cambio en las características físicas del recurso hídrico	Cruce de servidumbre con cuerpos de agua
17. Prueba y puesta en servicio	Compatible Presencia de radio-interferencia y campos electromagnéticos	Servidumbre

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

La distribución de las áreas del AID en función de la georreferenciación de impactos se muestra en la Tabla 5.36. Para el componente físico, el 86,42% del AID (6.565,99 ha) se encuentran en COMPATIBLE, mientras que el 13,58% (1.078,92 ha) se encuentra en MODERADO, básicamente este último, por la identificación del impacto de modificación del usos del suelo sobre la servidumbre y la generación de proceso denudativos, durante las actividades de desmonte, descapote, excavación en sitios de torres y al despeje de la servidumbre que genera cambio en la calidad paisajística.

Tabla 5.36 Distribución del área por impactos para el medio abiótico

IMPACTOS FISICOS	AID		AII		ÁREA DE INFLUENCIA TOTAL	
	ha	%	ha	%	ha	%
Compatible	6865,99	86,42	18154,61	100,00	25020,60	95,87
Moderado	1078,92	13,58	0,00	0,00	1078,92	4,13
Severo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Critico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	7944,91	100,00	18154,61	100,00	26099,52	100,00

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

En la Figura 5.10 se muestra el resultado general de la georreferenciación, y se hace énfasis en el recuadro en donde mediante el zoom se evidencia la espacialización sobre servidumbre.



Fuente: Consorcio MARTE- HMV, 2017

Figura 5.10 Zonificación de impactos abióticos

5.3.2.5.2 Medio Biótico

Los siete (7) impactos del medio biótico evaluados y espacializados, evidencian que las actividades que mayor incidencia tienen sobre este componente son las de despeje de la servidumbre, y la construcción y montaje de estructuras. (Ver Tabla 5.37).

Con mayor número de interacciones negativas, la actividad constructiva de despeje de la servidumbre, desencadena impactos principalmente por el aprovechamiento y la fragmentación de coberturas vegetales (bosques riparios, vegetación secundaria y en transición), con importancias entre moderadas y severas.

La actividad de construcción y montaje de estructura (torres), genera una interacción de importancia “moderada” sobre al área de influencia directa físico-biótica por la alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias, la cual ha sido valorada con la misma importancia para la actividad de tendido y tensionado de cable de conductores y cable de guarda.

Tabla 5.37 Espacialización de interacciones más negativas del medio biótico

Actividad generadora	Impacto por máxima Importancia Ambiental	Área en donde representan los impactos
12. Despeje de la servidumbre	Severo Cambio en las coberturas vegetales	Coberturas vegetales en el área de aprovechamiento (Bosque Fragmentado y Ripario, Vegetación Secundaria o en Transición, gradual, Plantación forestal) interceptadas por la servidumbre de la línea y patios de acopio
	Moderado Fragmentación de las coberturas vegetales naturales	Parches de coberturas naturales que se fragmentan por el aprovechamiento en la servidumbre (Bosque Fragmentado, Bosque Ripario, Vegetación Secundaria o en Transición, gradual).
	Moderado Intervención en áreas de importancia ambiental	Áreas de importancia ambiental dentro del área de aprovechamiento (servidumbre y patios de acopio).
	Severo Afectación a la flora	Coberturas vegetales en el área de aprovechamiento (Bosque Fragmentado y Ripario, Vegetación Secundaria o en Transición, gradual, Plantación forestal) (servidumbre y patios de acopio).
	Severo Afectación a la fauna silvestre	Parches de coberturas vegetales que se afectan por el aprovechamiento (Bosque Fragmentado, Bosque Ripario, Vegetación Secundaria o en Transición, gradual, Plantación

Actividad generadora	Impacto por máxima Importancia Ambiental	Área en donde representan los impactos
		forestal)
	Moderado Modificación de hábitats para la fauna	Coberturas vegetales que se afectan por el aprovechamiento (Bosque Fragmentado, Bosque Ripario, Vegetación Secundaria o en Transición, guadual, Plantación forestal) en el área de aprovechamiento.
14. Construcción y montaje de estructura (Torres)	Moderado Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias	Área de Influencia indirecta FB

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

La distribución final de las áreas evidencia que un 35,75% del AID (2.840,017 ha) se encuentran con manifestación de impactos SEVEROS en el medio biótico y el restante 64,25% del AID (5.104,94 ha) se encuentran en importancia ambiental MODERADA para los impactos identificados.

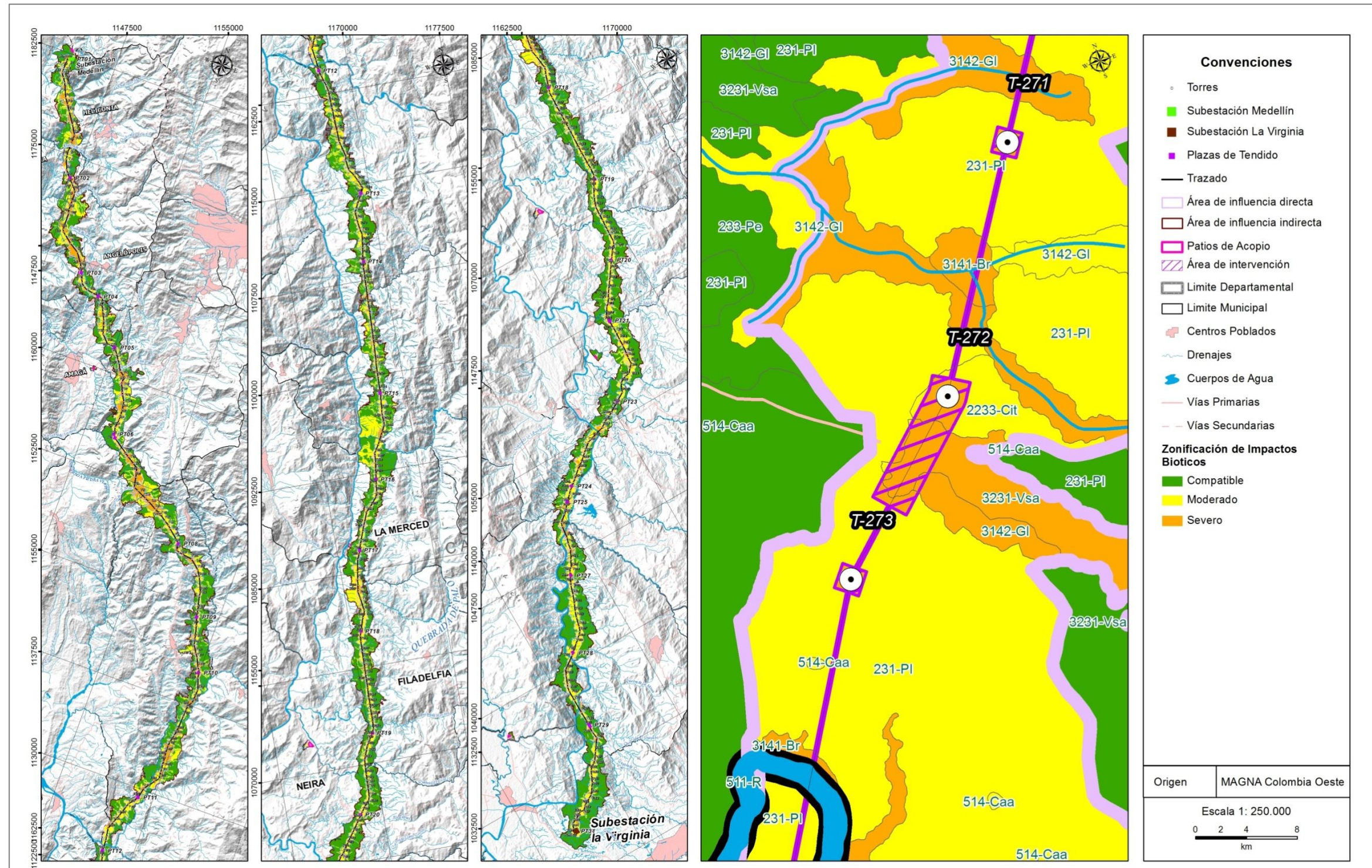
Tabla 5.38 Distribución del área por impactos para el medio biótico

IMPACTOS BIOTICOS	AID		AII		ÁREA DE INFLUENCIA	
	ha	%	ha	%	ha	%
Compatible	0,00	0,00	14437,47	79,53	14437,47	55,32
Moderado	5104,90	64,25	3717,13	20,47	8822,03	33,80
Severo	2840,01	35,75	0,00	0,00	2840,01	10,88
Critico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	7944,91	100,00	18154,61	100,00	26099,52	100,00

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

En la Figura 5.11, se muestra el resultado gráfico obtenido de la gerreferenciación de impactos, haciendo énfasis en el recuadro con zoom en donde se evidencia que habrá un mayor impacto (SEVERO) sobre áreas de bosques riparios y de vegetación en transición que serán fragmentados o intervenidos por las actividades de tendido y tensionado en el AID, y que es MODERADO en áreas contiguas con una mayor aptitud como es el caso de los pastos limpios en el área de influencia directa.

Es de resaltar, que las coberturas que se espacializan con impactos SEVEROS en el AID, pasan a MODERADO en el AII, ya que es de esperar que si el impacto trasciende, lo hará con una menor importancia ambiental.



Fuente: Consorcio MARTE- H MV, 2017

Figura 5.11 Zonificación de impactos bióticos

5.3.2.5.3 Medio Socioeconómico

Cuatro de los doce (12) impactos identificados y evaluados para el medio socioeconómico, mostraron deberse con mayor negatividad (IA = SEVERO) a las actividades de negociación y constitución de servidumbre, la adecuación y funcionamiento de patios de acopio, el desmonte en sitios de torre, el descapote y excavación en sitios de torre y excavación, la construcción y montaje de estructuras (torre), y el tendido y tensionado de conductor y cables de guarda; generando impacto sobre áreas de servidumbre por restricción de uso, predios por desplazamiento involuntario, áreas a intervenir con las obras por alteración al patrimonio y al Paisaje Cultural Cafetero.

Le siguen, con una importancia ambiental de MODERADO, los impactos de potencialización de conflictos, generación de expectativas e interferencia con la infraestructura social, comunitaria o económica; georreferenciados a áreas de predios, veredas del AID socioeconómico e infraestructura dentro del área de servidumbre, bien sea por reubicación o cruce; que ocurren en actividades constructivas de contratación de mano de obra, negociación y constitución de servidumbre y la construcción y montaje de estructuras.

En importancia ambiental de COMPATIBLE, se encuentran 3 de los 12 impactos, generadas en las actividades de movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos, desmonte en sitios de torre, construcción y montaje de estructura y tendido y tensionado de conductores y cable de guarda; básicamente generando impactos de alteración del estado de las vías y caminos a utilizar por el proyecto, daños y afectación a cultivos y mejoras y alteración de actividades turísticas y recreativas, que se georreferencian a vías a emplear por el Proyecto, cultivos y mejoras en predios afectados por servidumbre y polígonos de despeje, vuelo y aterrizaje de actividades deportivas como el parapente y el ala delta.

Los restantes dos impactos del medio socioeconómico: Generación temporal de empleo y dinamización de la economía, son positivos y no fueron espacializados en el este análisis, aunque es de esperar que ocurran, mayormente y según oferta, en el AID socioeconómica del proyecto.

Tabla 5.39 Espacialización de interacciones más negativas del medio socioeconómico

Actividad generadora	Impacto por máxima Importancia Ambiental	Área en donde representan los impactos
03. Negociación y de constitución de servidumbre	Severo Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre	Predios afectados por servidumbre
	Moderado Potenciación de conflictos	Predios afectados por servidumbre
	Severo Desplazamiento involuntario de población	Predios con unidad social a reasentar
04. Contratación de	Moderado Generación de	Veredas (AID Socioeconómico)

Actividad generadora	Impacto por máxima Importancia Ambiental	Área en donde representan los impactos
mano de obra	expectativas	
	Moderado Potenciación de conflictos	Veredas (AID Socioeconómico)
06. Movilización de personal, materiales de construcción, insumos y maquinaria y equipos	Compatible Alteración del estado de las vías utilizadas por el proyecto (vías secundarias y terciarias)	Vías (secundarias y terciarias) con buffer de 40 metros
08. Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	Severo Alteración al patrimonio histórico y arqueológico	Patios de acopio
09. Desmonte en sitios de torre	Compatible Daños y afectación a cultivos y mejoras	Cultivos y mejoras afectados por servidumbre
	Severo Intervención al Paisaje Cultural Cafetero	Áreas de amortiguación PCC interceptada por torres
10. Descapote y excavaciones en sitios de torre	Severo Alteración al patrimonio histórico y arqueológico	Torres (40 x 40)
14. Construcción y montaje de estructura (Torres)	Moderado Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica	Viviendas, vías, infraestructura comunitaria en general, que se cruza con la puntos de torre (40 x40)
	Compatible Alteración de actividades turísticas y recreativas	Polígonos de despeje , vuelo y aterrizaje
	Severo Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre	Predios afectados por servidumbre
	Severo Intervención al Paisaje Cultural Cafetero	Áreas de amortiguación PCC interceptada por torres
15. Tendido y tensionado de conductor y cable de guarda	Compatible Alteración de actividades turísticas y recreativas	Polígonos de despeje, vuelo y aterrizaje
	Severo Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre	Predios afectados por servidumbre
	Severo Intervención al Paisaje Cultural Cafetero	Áreas de amortiguación PCC interceptada por torres y vano

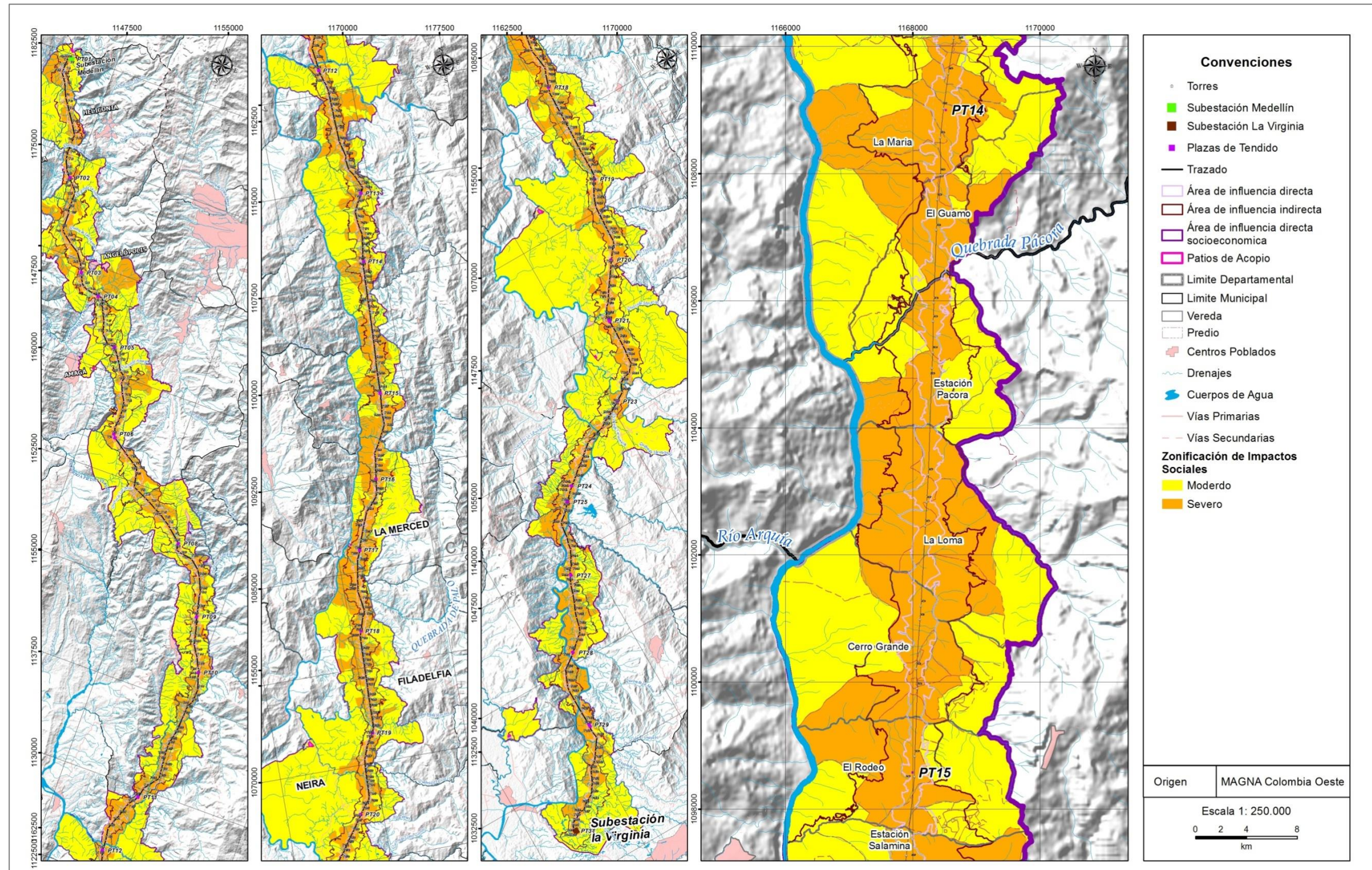
Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

La distribución de las áreas del AID en función de la georreferenciación de impactos se muestra en la Tabla 5.41. Para el componente socioeconómico y cultural, el 93,48% del AID (7.426,94 ha) se encuentran en SEVERO, mientras que el 6,52% (518,07 ha) se encuentra en MODERADO; como se ve gráficamente en la Figura 5.12.

Tabla 5.40 Distribución del área por impactos para el medio socioeconómico y cultural

IMPACTOS SOCIALES	AID		AII		ÁREA DE INFLUENCIA	
	ha	%	ha	%	ha	%
Compatible	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moderado	518,07	6,52	7498,09	41,30	8016,17	30,71
Severo	7426,84	93,48	10656,51	58,70	18083,35	69,29
Critico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	7944,91	100,00	18154,61	100,00	26099,52	100,00

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017



Fuente: Consorcio MARTE- HVM, 2017

Figura 5.12 Zonificación de impactos socioeconómico

5.3.2.5.4 Zonificación de Impactos integrada

Como resultado de la superposición de mapas de impactos por medios, se obtiene la georeferenciación de impactos integrada, primando los impactos con calificación severa y moderada como lo evidencia la tabla final de distribución (Ver Tabla 5.40) y la Figura 5.13.

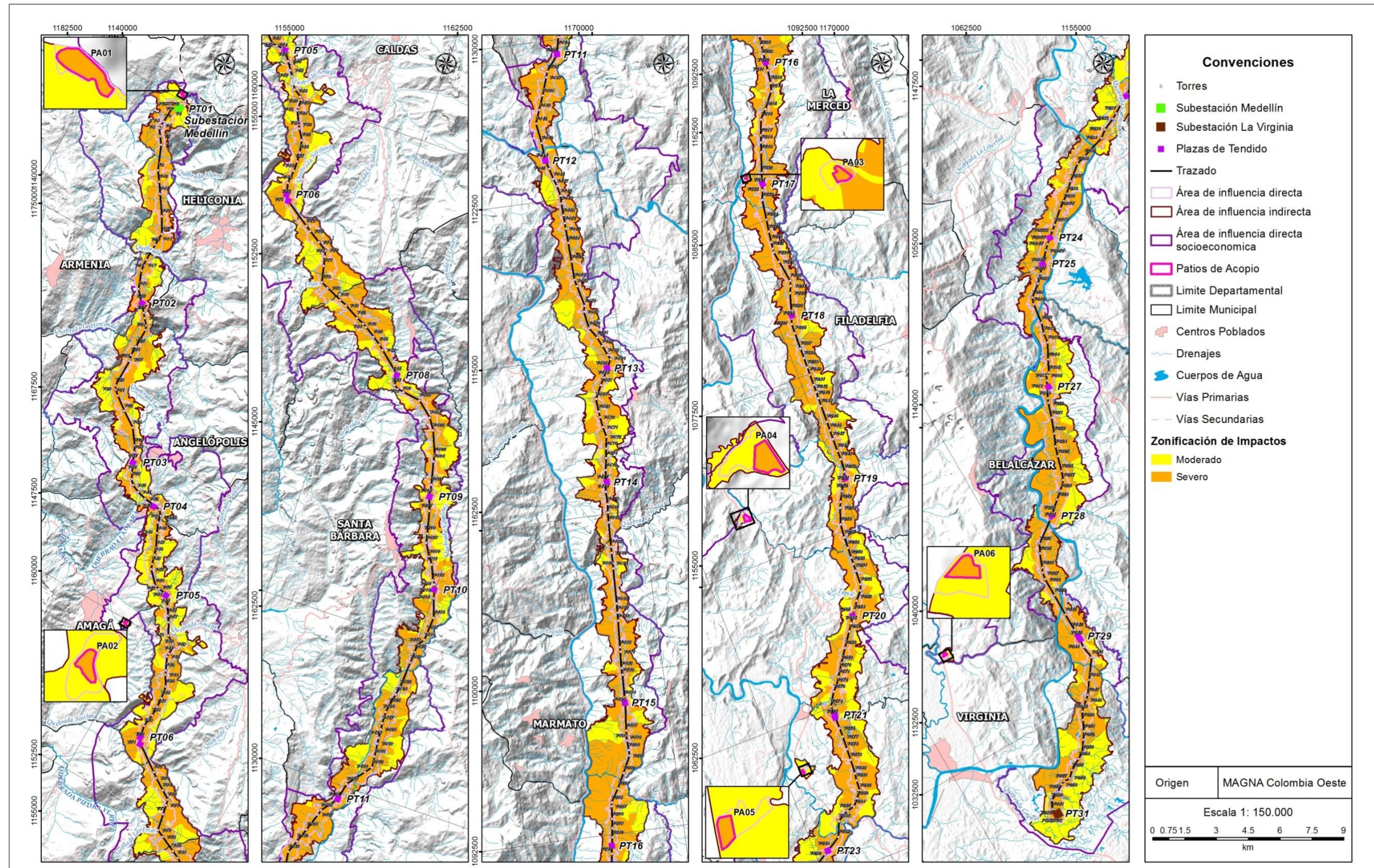
Tabla 5.41 Distribución del área por impactos del Proyecto Medellín – La Virginia

ZONIFICACIÓN DE IMPACTOS	AID		AII		ÁREA DE INFLUENCIA	
	ha	%	ha	%	ha	%
Compatible	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moderado	317,34	3,99	7494,85	41,28	7812,19	29,93
Severo	7627,57	96,01	10659,75	58,72	18287,32	70,07
Critico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	7944,91	100,00	18154,61	100,00	26099,52	100,00

Fuente: Consorcio MARTE – H MV, 2017

Los resultados obtenidos obedecen principalmente al comportamiento de los impactos socioeconómicos, que en sus interacciones más negativas no dejan de ser moderados y severos en grandes extensiones por su complejidad y representación de impactos, a diferencia de los medios físicos y bióticos, que en algunas áreas son compatibles.

Se desprende de este resultado, la importancia de evaluar impactos por medio o componente, orientando su manejo a áreas específicas según la potencialidad del impacto que puede recaer sobre ella, evitando así generalizar áreas y manejos que desatiendan o distraigan servicios eco sistémicos específicos.



Fuente: Consorcio MARTE- HMV, 2017

Figura 5.13 Zonificación de impactos integrada

5.3.2.6 Síntesis del escenario CON Proyecto

5.3.2.6.1 En Construcción

Los impactos identificados y valorados de acuerdo con las actividades del Proyecto en las fases de construcción, operación y desmantelamiento tienen influencia en el área de estudio del Proyecto (Anexo ANX- C5. ANX 5.2ConProyecto). Esta evaluación ambiental se fundamentó en lo expuesto en la Metodología Conesa (2010), y de acuerdo con los Términos de referencia LI-TER-1-01 del MADS. En la Tabla 5.42 se presenta la síntesis de la evaluación de la importancia ambiental.

Tabla 5.42 Matriz de valoración de impactos CON Proyecto en etapa Construcción

ESCENARIO CON PROYECTO				ETAPA/ACTIVIDADES DEL PROYECTO																			
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN MEDELLÍN - LA VIRGINIA 500 kV				PRE CONSTRUCCIÓN	PRECONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN			CONSTRUCCIÓN															
Medio	Componente	Elemento	Impacto	01. ESTUDIOS Y DISEÑOS	02. INFORMACIÓN A GRUPOS DE INTERÉS	03. NEGOCIACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRE	04. CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA	05. DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS LOCALES	06. MOVILIZACIÓN DE PERSONAL, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, INSUMOS, MAQUINARIA Y EQUIPOS	07. ADECUACIÓN DE VÍAS Y CAMINOS DE ACCESO A TORRES	08. ADECUACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE PATIOS PARA ACOPIO DE MATERIALES	09. DESMONTAJE EN SITIOS DE TORRE	10. DESCAPOTE Y EXCAVACIONES EN SITIOS DE TORRE	11. CIMENTACIONES Y RELLENOS EN SITIOS DE TORRE	12. DESPEJE DE LA SERVIDUMBRE	13. DISPOSICIÓN DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN Y SOBRESANTES PROVENIENTES DE SITIOS DE TORRE	14. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURA (TORRES)	15. TENDIDO Y TENSIONADO DE CONDUCTOR Y CABLE DE GUARDA	16. OBRAS DE PROTECCIÓN GEOTÉCNICA EN SITIOS DE TORRE	17. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO			
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	FLORA	Cambio en las coberturas vegetales							-43	-42	-46			-59					37			
			Fragmentación de las coberturas vegetales naturales								-34	-34	-39			-43							
			Intervención en áreas de importancia ambiental								-41		-39	-39		-49							
		FAUNA	Afectación a la flora									-39	-42	-46			-58						
			Afectación a la fauna silvestre								-42	-43	-42	-48	-43	-34	-52	-32	-47	-45	-35	-24	
			Modificación de hábitats para la fauna									-42	-42	-43	-41		-45	-40					
		Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias															-50	-49			-29		
ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	SUELO	Generación y/o activación de procesos denudativos							-30	-28	-25	-37	-43	-31	-34	-29	-25		40			
			Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo								-30	-45	-43	-45	-44	-44	-28	-35				-36	
			Modificación en el uso actual del suelo									-37	-38	-43	-43	-37	-43	-33	-40				
	PAISAJE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	Cambio en la calidad paisajística							-29	-49	-35	-49	-46	-38	-51	-48	-44	-40	-34			
	HIDROGEOLOGÍA	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Variación puntual del nivel freático											-36	-34								
	HIDROLOGÍA	AGUAS SUPERFICIALES	Alteración de la regulación hídrica								-33	-30	-30			-33							
			Cambio en las características físicas del recurso hídrico								-28	-30	-24	-28	-28	-30	-31	-30					
	ATMÓSFERA	AIRE	Cambio en la calidad del aire								-31	-34	-31	-38	-29	-30	-35	-31	-23				-28
			Presencia de radio interferencia y campos electromagnéticos																				
			NIVEL DE PRESIÓN SONORA	Modificación en los niveles de presión sonora							-31	-31	-27	-31	-30	-28	-30		-28	-30	-30	-30	
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	DIMENSIÓN ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA SOCIAL	Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica			-38				-30	-31					-32							
		MALLA VIAL	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias utilizadas por el proyecto							-33	28	26											
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DESARROLLO TURÍSTICO	Alteración de actividades turísticas y recreativas								-27	-31	-26	-31	-31	-29	-35	-28	-37	-37			
		DINÁMICA LABORAL	Generación temporal de empleo		29		54	39	34	34	31	34	34	34	40	31							
		BIENES Y SERVICIOS	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)		29		40	43	27	27	24	27	27	27	33	24	27	27	27	27			
		USO DE LA TIERRA	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre			-59								47	47	47	45	41	59	59	41		
	Daños y afectación a cultivos y mejoras									-27	-30	-25	-38	-28	-25	-34	-25						
	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	GESTIÓN COMUNITARIA	Generación de expectativas		35	38	41	35	34	34	28	28	28		29								
			Potenciación de conflictos		35	-41	-41	-33	-33	-33	-26	-33	-33	-33	38	30	33	33					
	DIMENSIÓN CULTURAL	PATRONES CULTURALES	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero			-45					-44		-63	-59		-57		-63	-63				
CONDICIONES DE VIDA		Desplazamiento involuntario de población		33	-56																		
ARQUEOLOGÍA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico								-44	-56		-56			-44						-44	

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

En la Tabla 5.43 se resume el número de interacciones negativas y positivas generadas por las actividades identificadas para cada una de las subetapas de la Construcción del Proyecto. De acuerdo con la tabla, para un total de 209 interacciones se identificaron 177 (84,7%) interacciones negativas y 32 (15,3%) interacciones positivas. Estos resultados también se muestran en la Figura 5.14, Figura 5.15 y Figura 5.16.

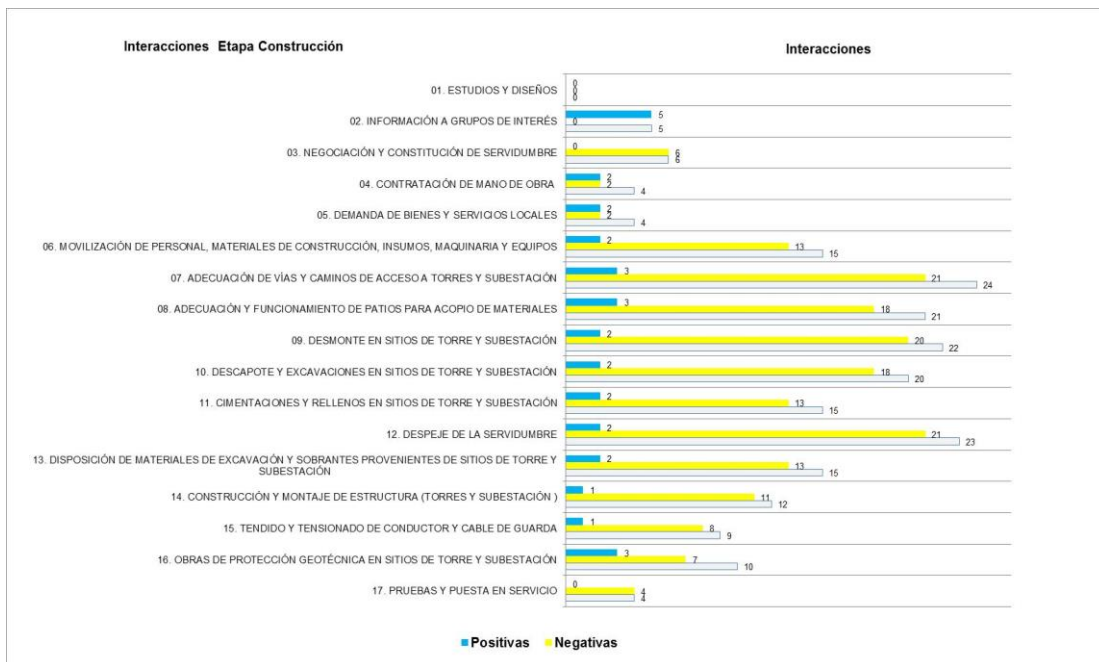
Las actividades con más interacciones negativas en esta etapa son la adecuación de vías y caminos de acceso a torres, despeje de la servidumbre, y desmonte (retiro de cobertura vegetal) en sitios de torre, y descapote y excavaciones en sitios de torre. En contraste, las actividades que más interacciones positivas generan son la información a grupos de interés, la adecuación de vías y caminos de acceso a torres, la adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales, y obras de protección geotécnica en sitios de torre, debido a las implicaciones a nivel socioeconómico de las mismas.

Tabla 5.43 Interacciones positivas y negativas de acuerdo con las actividades del Proyecto. Etapa de Construcción

SUBETAPA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	-	+	TOTAL
		NEGATIVAS	POSITIVAS	
Pre-construcción	01. Estudios y diseños	0	0	0
Pre-construcción y Construcción	02. Información a grupos de interés	0	5	5
	03. Negociación y constitución de servidumbre	6	0	6
	04. Contratación de mano de obra	2	2	4
Construcción	05. Demanda de bienes y servicios locales	2	2	4
	06. Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	13	2	15
	07. Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	21	3	24
	08. Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales	18	3	21
	09. Desmonte en sitios de torre	20	2	22
	10. Descapote y excavaciones en sitios de torre	18	2	20
	11. Cimentaciones y rellenos en sitios de torre	13	2	15

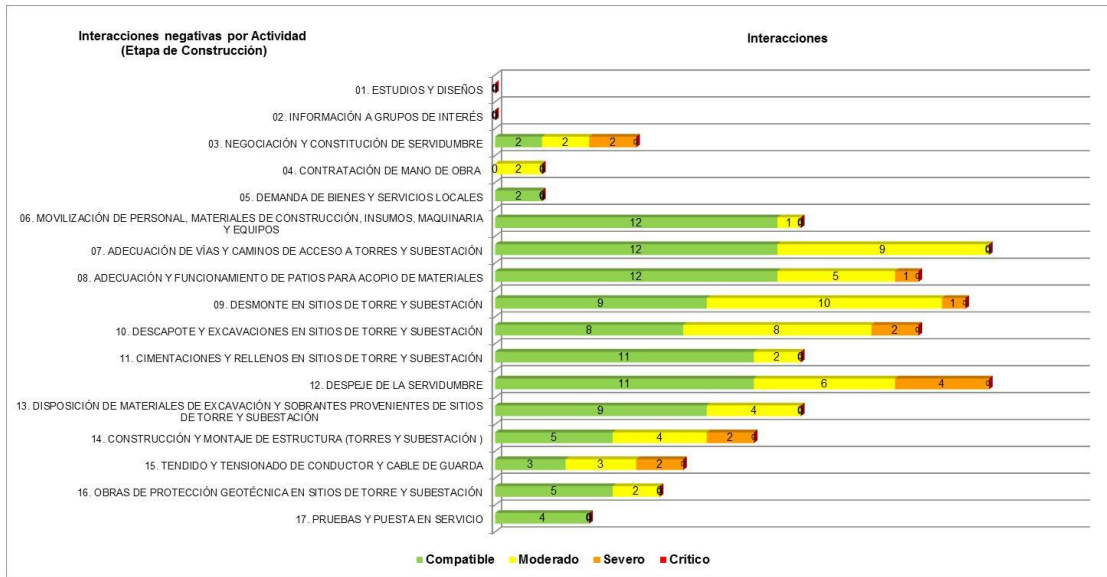
SUBETAPA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	-	+	TOTAL
		NEGATIVAS	POSITIVAS	
	12. Despeje de la servidumbre	21	2	23
	13. Disposición de materiales de excavación y sobrantes provenientes de sitios de torre	13	2	15
	14. Construcción y montaje de estructura (torres)	11	1	12
	15. Tendido y tensionado de conductor y cable de guarda	8	1	9
	16. Obras de protección geotécnica en sitios de torre	7	3	10
	17. Pruebas y puesta en servicio	4	0	4
	Total Interacciones	177	32	209

Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017



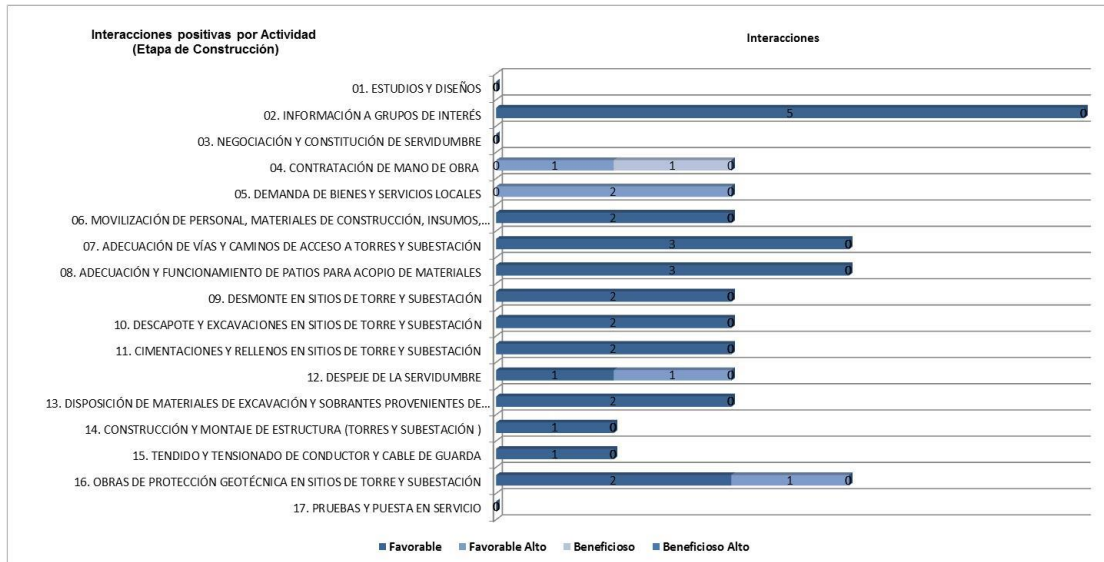
Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

Figura 5.14 Interacciones positivas y negativas. Etapa de Construcción



Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

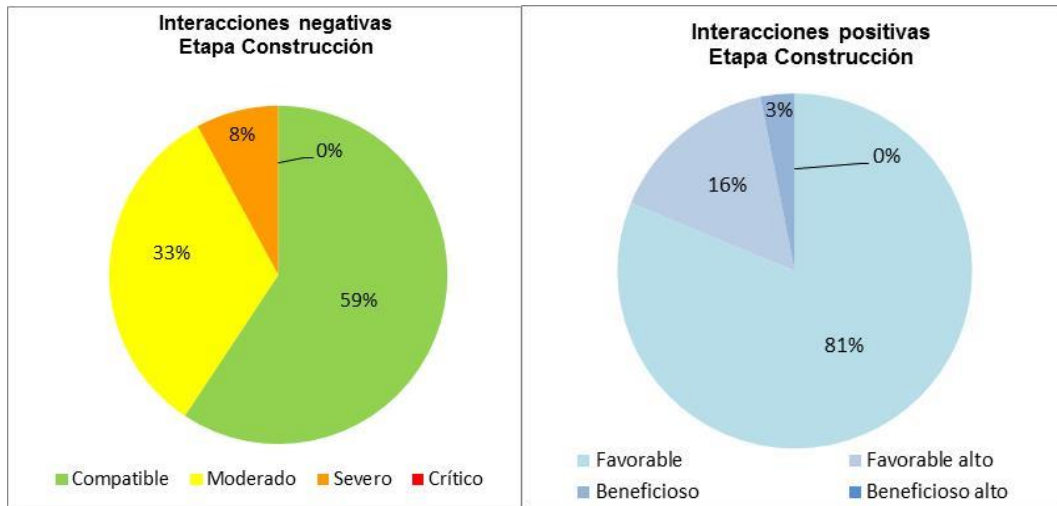
Figura 5.15. Interacciones 6 Etapa de Construcción



Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

Figura 5.16 Interacciones positivas. Etapa de Construcción

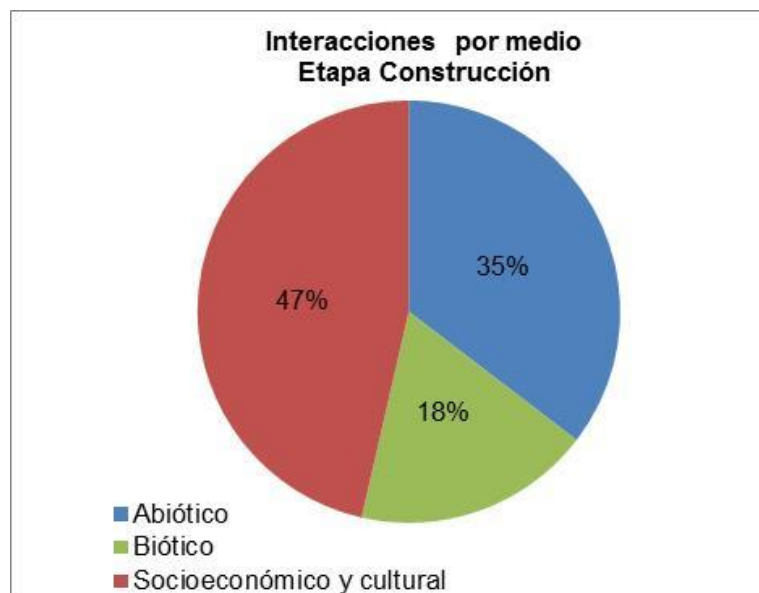
La Figura 5.17 muestra la distribución porcentual de las interacciones positivas y negativas para esta etapa del Proyecto, donde el 84,7% son de naturaleza negativa, de las cuales el 59% presentan un nivel de importancia Compatible, el 33%, Moderado y el 8% Severo. Con respecto a las interacciones positivas (15,3%), el 81% tienen un nivel de importancia Favorable y el 16% Favorable Alto.



Fuente: Consorcio MARTE-HMV

Figura 5.17 Distribución porcentual de las interacciones positivas y negativas. Etapa de Construcción

De acuerdo con la Figura 5.18 y la Tabla 5.44 considerando el medio donde se generan los impactos, se observa que el componente Socioeconómico y Cultural es el que mayor número de interacciones tiene, con 97 interacciones (47%), seguido del medio abiótico con 74 (35%) y por el medio biótico con 38 interacciones (18%).



Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

Figura 5.18 Distribución porcentual de las interacciones de acuerdo con el medio donde se generan los impactos. Etapa de Construcción

De las 177 interacciones negativas, en la construcción del Proyecto, 73 ocurren en el medio abiótico, 67 en el socioeconómico y cultural y 37 en el medio biótico. De las 32 interacciones positivas, 30 ocurren en el medio socioeconómico y cultural y las dos (2) restantes en los medios abiótico y biótico.

Tabla 5.44 Interacciones positivas y negativas de acuerdo con el medio donde se generan los impactos. Etapa de Construcción

Componente	Negativas	Positivas	Total
Abiótico	73	1	74
Biótico	37	1	38
Socioeconómico y cultural	67	30	97
	177	32	209

Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

En la Tabla 5.45 se presenta el número y discriminación de interacciones positivas y negativas para cada medio. Como es lógico, en la construcción del Proyecto predominan las interacciones negativas (177) sobre las positivas (32). De las primeras predominan las interacciones de nivel Compatible, específicamente en los medios Abiótico (56) y Socioeconómico y Cultural (42), seguidas de las de nivel de importancia Moderada, con mayor ocurrencia en los medios biótico (27) y abiótico (17); de las segundas, predominan las de importancia Favorable (25), con mayor ocurrencia en el medio Socioeconómico y Cultural.

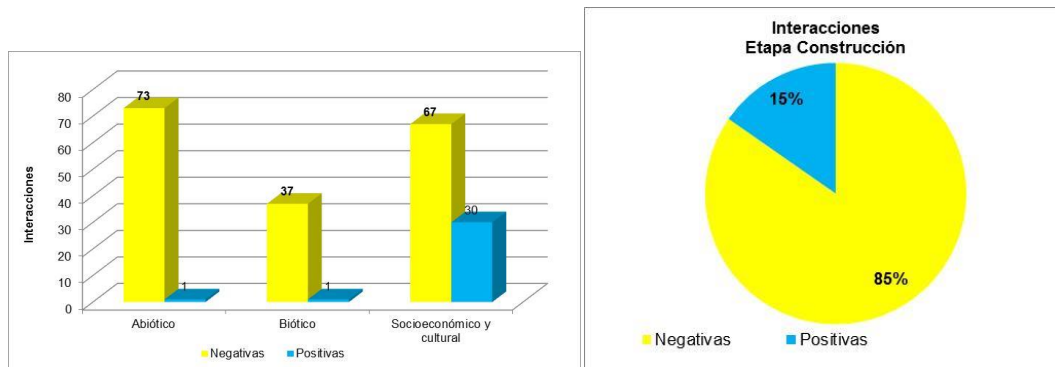
Tabla 5.45 Interacciones ambientales discriminadas según la importancia ambiental y el componente ambiental donde ocurren. Etapa de construcción del Proyecto

IMPORTANCIA AMBIENTAL		Abiótico	Biótico	Socioeconómico y cultural	Total
Negativas	Compatible	56	7	42	105
	Moderado	17	27	14	58
	Severo	0	3	11	14
	Crítico	0	0	0	0
Total interacciones negativas		73	37	67	177
Positivas	Favorable	0	1	25	26
	Favorable alto	1	0	4	5
	Beneficioso	0	0	1	1
	Beneficioso alto	0	0	0	0

IMPORTANCIA AMBIENTAL	Abiótico	Biótico	Socioeconómico y cultural	Total
Total interacciones positivas	1	1	30	32

Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

En concordancia con lo anterior, las interacciones en la etapa de construcción (pre-construcción y construcción), que se muestran en la Figura 5.19 son en un 85% negativas y en un 15% positivas; siendo las positivas en su mayoría (25 de las 30 interacciones positivas del medio socioeconómico y cultural) debidas a la generación temporal de empleo y a la dinamización de la economía local del medio Socioeconómico durante esta etapa.



Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

Figura 5.19 Interacciones negativas y positivas. Etapa de Construcción

Como se puede observar en la Tabla 5.46, en el medio Abiótico las interacciones negativas son de grado Compatible y Moderado, predominando la primera, y solamente se presenta una interacción positiva y de importancia Favorable Alto con ocurrencia en el medio Biótico.

Tabla 5.46 Resultados Medio Abiótico Etapa de Construcción

Negativos	Abiótico
Compatible	56
Moderado	17
Severo	0
Crítico	0
Total interacciones negativas	73

Positivos	Abiótico
Favorable	0
Favorable Alto	1
Beneficioso	0
Beneficioso Alto	0
Total interacciones positivas	1

Fuente: Consorcio MARTE-HMV,2017

De acuerdo con la Tabla 5.47, para el medio Biótico en la etapa de Construcción, predominan las interacciones negativas de importancia Moderada (27 de 37) y con un importante rango de diferencia le siguen las de grado Compatible y Severo, en orden de ocurrencia; de las interacciones positivas se presenta una (1 de 1) de importancia Favorable.

Tabla 5.47 Resultados Medio Biótico Etapa de Construcción

Negativos	Biótico
Compatible	7
Moderado	27
Severo	3
Crítico	0
Total interacciones negativas	37
Positivos	Biótico
Favorable	1
Favorable alto	0
Beneficioso	0
Beneficioso alto	0
Total interacciones positivas	1

Fuente: Consorcio MARTE-HMV,2017

En cuanto al medio Socioeconómico y Cultural, de las interacciones negativas, en la etapa de Construcción predominan las de importancia Compatible (39 de 64) y le siguen en orden de ocurrencia, las de grado Moderado y Severo, respectivamente, con una ocurrencia similar. Igualmente, con respecto a las interacciones positivas predominan las de importancia Favorable (24 de 30), siguiéndole las de importancia Favorable Alto (5 de 30). Ver Tabla 5.48.

Tabla 5.48 Resultados Medio Socioeconómico y Social

Negativos	Socioeconómico y cultural
Compatible	39
Moderado	14
Severo	11
Crítico	0
Total interacciones negativas	64
Positivos	Socioeconómico y cultural
Favorable	24
Favorable alto	5
Beneficioso	1
Beneficioso alto	0
Total interacciones positivas	30

Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

5.3.2.6.2 En Operación

En la Tabla 5.49 se presenta la síntesis de la evaluación de la importancia de las interacciones entre las actividades y los impactos que se generarían durante la Etapa de Operación del Proyecto, discriminadas cada uno de acuerdo con la naturaleza (positiva o negativa).

Tabla 5.49 Matriz de valoración de impactos CON Proyecto en etapa Operación

ESCENARIO CON PROYECTO				ETAPA/ACTIVIDADES DEL PROYECTO										
ETAPA DE OPERACIÓN: MEDELLÍN - LA VIRGINIA 500 kV				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO						
Medio	Componente	Elemento	Impacto	1. INFORMACIÓN A GRUPOS DE INTERÉS (O/M)	2. DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS LOCALES (O/M)	3. TRANSPORTE DE ENERGÍA	4. MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO	5. MANTENIMIENTO ZONA DE SERVIDUMBRE	6. MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE OBRAS DE PROTECCIÓN GEOTÉCNICA Y AMBIENTAL	1. INFORMACIÓN A GRUPOS DE INTERÉS (D/A)	2. DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS LOCALES (D/A)	3. DESMONTE Y DESMANTELAMIENTO DE LA LÍNEA	4. TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL PROVENIENTE DE SITIOS DE TORRE	
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	FAUNA	Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias			-50						23		
ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	SUELO	Generación y/o activación de procesos denudativos						39				-27	
			Modificación en el uso actual del suelo											-29
	PAISAJE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	Cambio en la calidad paisajística			-50		28				40	-44	
	HIDROLOGÍA	AGUAS SUPERFICIALES	Cambio en las características físicas del recurso hídrico					-27				-27	-26	
	ATMÓSFERA	AIRE	Cambio en la calidad del aire										-35	-31
			Presencia de radio interferencia y campos electromagnéticos			-33								
	NIVEL DE PRESIÓN SONORA	Modificación en los niveles de presión sonora			-40	-32	-25	-29				-32	-26	
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	DIMENSIÓN ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA SOCIAL	Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica					-37	-37			31		
		MALLA VIAL	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias utilizadas por el proyecto									-23	-29	
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DESARROLLO TURÍSTICO	Alteración de actividades turísticas y recreativas			-36							45	
		DINÁMICA LABORAL	Generación temporal de empleo		29			26	26	24	33			26
		BIENES Y SERVICIOS	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)	24	30				33	24	34	23		23
		USO DE LA TIERRA	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre			-63		-47						
	Daños y afectación a cultivos y mejoras								-34				-23	-23
	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	GESTIÓN COMUNITARIA	Generación de expectativas	24	-31	-49		-37		24	-32			-26
			Potenciación de conflictos	24	-26	-42		-32		24	-28			
	DIMENSIÓN CULTURAL	PATRONES CULTURALES	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero			-63		-37	-37				69	

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Tabla 5.50 Interacciones positivas y negativas de acuerdo con las actividades del Proyecto. Etapa de Operación

SUBETAPA	ACTIVIDAD	-	+	TOTAL
		NEGATIVAS	POSITIVAS	
Operación y Mantenimiento	1. Información a grupos de interés (o/m)*	0	3	3
	2. Demanda de bienes y servicios locales (o/m)*	2	2	4
	3. Transporte de energía	9	0	9
	4. Mantenimiento electromecánico	1	0	1
	5. Mantenimiento zona de servidumbre	7	2	9
	6. Mantenimiento preventivo y correctivo de obras de protección geotécnica y ambiental	4	3	7
Desmantelamiento y Abandono	1. Información a grupos de interés (d/a)*	0	4	4
	2. Demanda de bienes y servicios locales (d/a)*	2	2	4
	3. Desmonte y desmantelamiento de la línea	5	6	11
	4. Transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre	9	2	11
Total interacciones		39	24	63

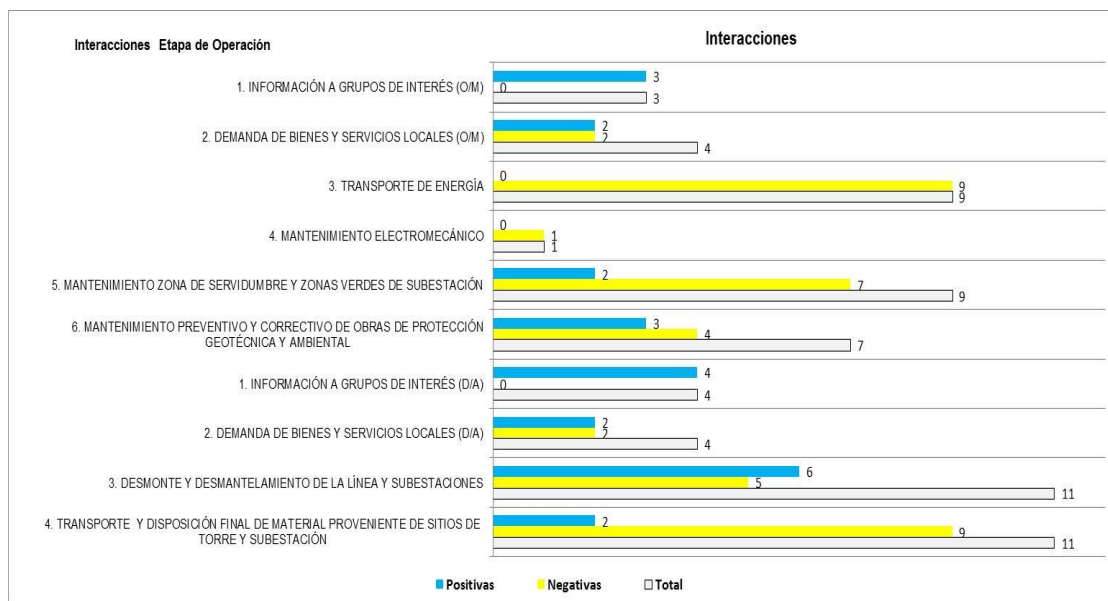
*o: operación; m: mantenimiento; d: desmantelamiento; a: abandono.

Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

En la Tabla 5.50 se sintetiza el número de interacciones negativas y positivas generadas por las actividades identificadas para la Operación del Proyecto, incluidas las etapas de Desmantelamiento y Abandono

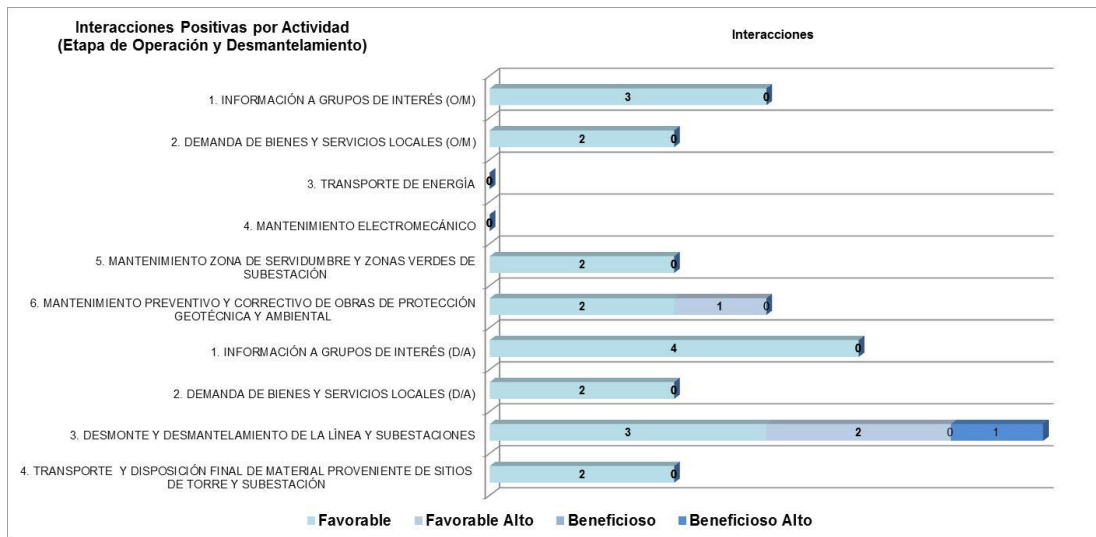
De acuerdo con la tabla, para un total de 63 interacciones se identificaron 39 interacciones negativas y 24 interacciones positivas. Estos resultados también se muestran en Figura 5.20 y en la Figura 5.21.

Las actividades con más interacciones negativas en esta etapa son el transporte de energía, transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre, el mantenimiento de zonas servidumbre. En contraste, las actividades con más interacciones positivas en esta etapa son el desmonte y desmantelamiento de la línea y la información a grupos de interés.



Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

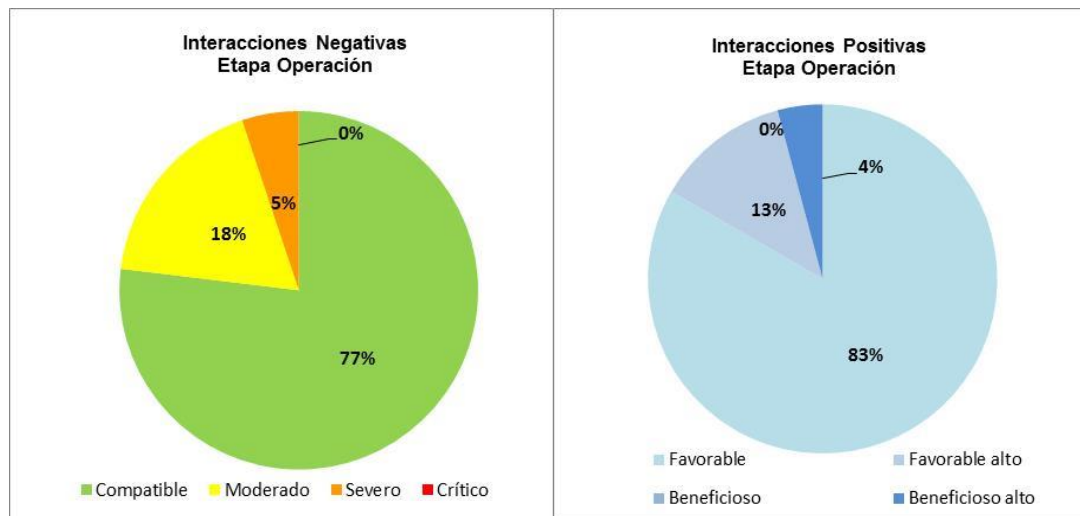
Figura 5.20 Interacciones positivas y negativas. Etapa de Operación



Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

Figura 5.21 Interacciones positivas. Etapa de Operación

De acuerdo con la Figura 5.22, en cuanto a la importancia de las interacciones según la naturaleza de las mismas, las interacciones negativas predominantes son de grado Compatible (77%), seguidas de las de grado Moderado (18%) y Severo (5%). Con respecto a las interacciones positivas, sobresalen las de importancia Favorable (83%), seguidas de las de importancia Favorable Alto (13%) y Beneficioso Alto (4%).



Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

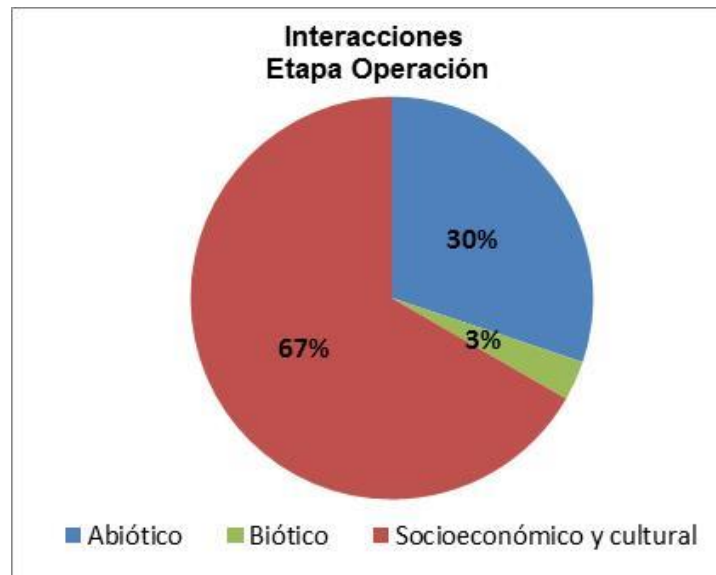
Figura 5.22 Distribución porcentual de las interacciones positivas y negativas. Etapa de Operación

Considerando las interacciones que ocurren en cada medio, la Tabla 5.51 y la Figura 5.23 indican que el medio Socioeconómico y Cultural es el que mayor número de interacciones presenta en la etapa de Operación del Proyecto con 42 interacciones (67%), seguido del medio Abiótico con 19 interacción (30%) y por el medio Biótico con 2 interacciones (3%).

Tabla 5.51 Interacciones positivas y negativas de acuerdo con el medio donde se generan los impactos. Etapa de Operación

Componente	Negativas	Positivas	Total
Abiótico	16	3	19
Biótico	1	1	2
Socioeconómico y cultural	22	20	42
	39	24	63

Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

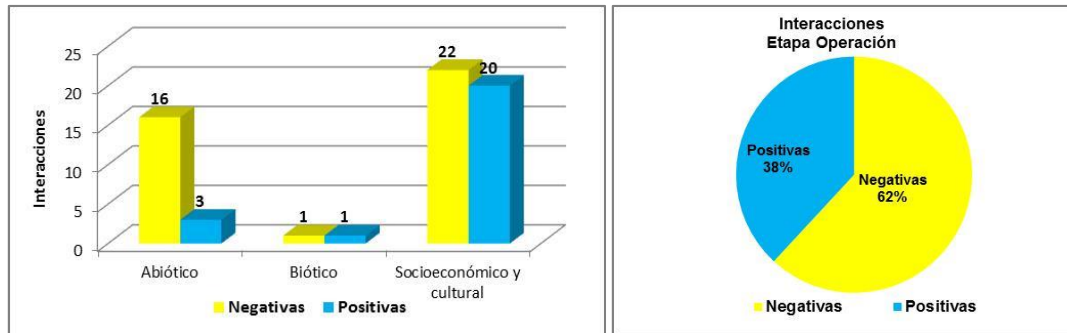


Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

Figura 5.23 Distribución porcentual de las interacciones de acuerdo con el medio donde se generan los impactos. Etapa de Operación

De las interacciones en el escenario Con Proyecto en Operación (Operación /Mantenimiento y Desmantelamiento / Abandono), que se muestran en la Figura 5.24, el 62% (39 interacciones) son negativas y el 38% (24 interacciones) positivas; siendo las positivas en su mayoría (20 de las 24positivas) del medio

socioeconómico) debidas a la generación temporal de empleo y la dinamización de la economía local derivadas de las actividades de operación del Proyecto.



Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

Figura 5.24 Distribución numérica y porcentual de las interacciones positivas y negativas. Etapa de Operación

Con respecto al medio donde se generan los impactos y al nivel de importancia de las interacciones, para el caso de las negativas, predominan las de importancia Compatible (13 de 16), seguidas de las de nivel Moderado (3 de 16). Con respecto a las positivas, predominan las de importancia Favorable Alto (2 de 3), seguidas de las de importancia Favorable (1 de 3). Ver Tabla 5.52.

Tabla 5.52 Distribución de las Interacciones Negativas y Positivas Medio Abiótico. Fase de Operación

Negativos		Abiótico
Compatible		13
Moderado		3
Severo		0
Crítico		0
Total interacciones negativas		16
Positivos		Abiótico
Favorable		1
Favorable alto		2
Beneficioso		0
Beneficioso alto		0

Total interacciones positivas	3
--------------------------------------	----------

Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

Con respecto al medio Biótico, las interacciones negativas son de importancia Moderada (1 de 1) y las positivas son de importancia Favorable (1 de 1). Ver Tabla 5.53.

Tabla 5.53 Distribución de las Interacciones Negativas y Positivas Medio Biótico. Fase de Operación

Negativos	Biótico
Compatible	0
Moderado	1
Severo	0
Crítico	0
Total interacciones negativas	1
Positivos	Biótico
Favorable	1
Favorable alto	0
Beneficioso	0
Beneficioso alto	0
Total interacciones positivas	1

Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

Con respecto al medio Socioeconómico y Cultural, de las interacciones negativas (22), predominan las de importancia Compatible (17), seguidas de las de nivel Moderado (3) y Severo (2). Con respecto a las positivas (20), predominan las de importancia Favorable (18), seguidas de las de importancia Favorable Alto (1) y Beneficioso (1). Ver Tabla 5.54.

Tabla 5.54 Distribución de las Interacciones Negativas y Positivas Medio Socioeconómico y Cultural. Fase de Operación

Negativos	Socioeconómico y Cultural
Compatible	17
Moderado	3

Severo	2
Crítico	0
Total interacciones negativas	22
Positivos	Socioeconómico y cultural
Favorable	18
Favorable alto	1
Beneficioso	0
Beneficioso alto	1
Total interacciones positivas	20

Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

5.4 VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS

Los proyectos de infraestructura, como las Líneas de Transmisión de Energía, traen consigo cambios positivos y negativos en las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas de los territorios. Por lo tanto, es importante determinar si los habitantes de las comunidades que perciben directamente los efectos consideran que el proyecto contribuye a su desarrollo y genera bienestar social. Para responder a estas preguntas, es necesario la utilización de técnicas de valoración económica, que permitan calcular el Valor Económico Total (VET) de las afectaciones, teniendo en cuenta no solo el valor por el uso y disfrute directo de los bienes y servicios ecosistémicos asociados a los elementos del territorio que puedan ser alterados, sino también, los valores de no uso derivados de los mismos. A continuación se presenta los análisis de valoración económica de impactos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Medellín – La Virginia, siguiendo la metodología presentada en el capítulo de Generalidades. Este ejercicio permite calcular los indicadores económicos y determinar si el proyecto es viable desde el punto de vista ambiental, social y económico.

5.4.1 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

En la Tabla 5.55 se presentan los impactos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Medellín – La Virginia, jerarquizados de acuerdo con los resultados obtenidos en la Evaluación Ambiental. A partir de esta información y aplicando el esquema de proyección de impactos descrito en la metodología, es posible clasificar y aplicar los respectivos análisis a los impactos de mayor significancia y relevancia que serán considerados en el ejercicio de valoración económica, teniendo en cuenta que son estos los que generan una afectación de mayor magnitud sobre los bienes y servicios ecosistémicos.

Tabla 5.55. Jerarquización de impactos

CONS.	IMPACTO AMBIENTAL		CALIFICACIÓN DE IMPORTANCIA AMBIENTAL	
1	Socioeconómico	Generación temporal de empleo	54	Beneficioso
2	Socioeconómico	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)	43	Favorable alto
3	Socioeconómico	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero	-63	Severo
4	Biótico	Cambio en las coberturas vegetales	-59	Severo
5	Socioeconómico	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre	-59	Severo
6	Biótico	Afectación a la flora	-58	Severo
7	Socioeconómico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	-56	Severo
8	Socioeconómico	Desplazamiento involuntario de población	-56	Severo
9	Biótico	Afectación a la fauna silvestre	-52	Severo
10	Abiótico	Cambio en la calidad paisajística	-51	Moderado
11	Biótico	Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias	-50	Moderado
12	Biótico	Intervención en áreas de importancia ambiental	-49	Moderado
13	Biótico	Modificación de hábitats para la fauna	-45	Moderado
14	Abiótico	Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	-45	Moderado
15	Biótico	Fragmentación de las coberturas vegetales naturales	-39	Moderado
16	Abiótico	Generación y/o activación de procesos denudativos	-43	Moderado
17	Abiótico	Modificación en el uso actual del suelo	-43	Moderado
18	Socioeconómico	Generación de expectativas	-41	Moderado
19	Socioeconómico	Potenciación de conflictos	-41	Moderado
20	Abiótico	Cambio en la calidad del aire	-38	Compatible

CONS.	IMPACTO AMBIENTAL		CALIFICACIÓN DE IMPORTANCIA AMBIENTAL	
21	Socioeconómico	Daños y afectación a cultivos y mejoras	-38	Compatible
22	Socioeconómico	Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica	-38	Compatible
23	Socioeconómico	Alteración de las actividades turísticas y recreativas	-37	Compatible
24	Abiótico	Variación puntual del nivel freático	-36	Compatible
25	Abiótico	Alteración de la regulación hídrica	-33	Compatible
26	Socioeconómico	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias utilizadas por el proyecto	-33	Compatible
27	Abiótico	Cambio en las características físicas del recurso hídrico	-31	Compatible
28	Abiótico	Modificación en los niveles de presión sonora	-31	Compatible
29	Abiótico	Presencia de radiointerferencia y campos electromagnéticos	-27	Compatible

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

El Documento Técnico para la Evaluación Económica de Impactos Ambientales en Megaproyectos (MAVDT y CEDE, 2010)⁵⁶ indica que “es importante priorizar los estudios que se deben desarrollar sobre los impactos más significativos, que resulten de la jerarquización de los mismos.” En esta misma línea, el Manual Técnico para el uso de herramientas económicas en las diferentes etapas de licenciamiento ambiental (ANLA, 2015)⁵⁷, señala que: “teniendo en cuenta las múltiples metodologías de evaluación de impacto ambiental, se consideran relevantes los impactos que resulten clasificados en los **tres** niveles que revistan mayor gravedad (para los impactos de carácter negativo) o mayor beneficio (en el caso de los impactos positivos) posterior al análisis del proyecto y en comparación con su estado inicial o línea base”.

En este caso, en el ejercicio de valoración económica se consideran los impactos negativos con calificaciones de importancia ambiental igual o superior a Moderado, y los impactos positivos con calificaciones de importancia ambiental igual o superior a Favorable Alto en la etapa de construcción, que es la etapa en la cual los impactos se manifiestan con mayor intensidad. Los diez (10) impactos calificados como

⁵⁶ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Universidad de los Andes. (2010). Manual Técnico: Evaluación Económica de Impactos Ambientales en Proyectos.

⁵⁷ Autoridad Nacional De Licencias Ambientales – ANLA. Manual técnico para el uso de herramientas económicas en las diferentes etapas del licenciamiento ambiental. Documento Borrador. 2015. p 35.

Compatibles no son considerados en el análisis de cuantificación monetaria debido a que las afectaciones que generan en los bienes y servicios ecosistémicos son de menor relevancia y se espera que las medidas y estrategias de manejo propuestas los controlen, mitiguen y/o prevengan completamente. En la Tabla 5.56 se presentan los impactos Compatibles y se indica el bien y/o servicio ecosistémico que resultaría afectado, así como el indicador de Línea Base y la respectiva cuantificación biofísica que permite aproximarse al cambio en la calidad ambiental generado por los impactos.

Tabla 5.56. Cuantificación biofísica de los impactos Compatibles

IMPACTO AMBIENTAL	BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	INDICADOR LINEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO
Cambio en la calidad del aire	Regulación	Regulación de la calidad de aire	Masa de material particulado generado por el proyecto	52 toneladas
Daños y afectación a cultivos y mejoras	Provisión	Alimento	Área (ha) de cultivos en la servidumbre que puede ser afectada por el proyecto	150,46 ha
	Cultural	Convivencia ciudadana e interacción con proyectos		
Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica	Cultural	Convivencia ciudadana e interacción con proyectos	Número total de infraestructuras interferidas en el AID y en la servidumbre del proyecto	AID : 724 Servidumbre: 10
Alteración de las actividades turísticas y recreativas	Cultural	Goce estético	Número de puntos turísticos identificados en el AID que pueden ser afectados por el proyecto	0 puntos turísticos
Variación puntual del nivel freático	Provisión	Agua	Número de torres donde la excavación podría alcanzar el nivel freático	No cuantificable
Alteración de la regulación hídrica	Regulación	Regulación de corrientes de agua	Área (ha) total de coberturas naturales del AID a ser afectadas	319,81 ha
	Provisión	Agua		

IMPACTO AMBIENTAL	BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	INDICADOR LINEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO
Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias utilizadas por el proyecto	Cultural	Convivencia ciudadana e interacción con proyectos	Número de vías secundarias y terciarias que serán utilizadas en el proyecto y que podrían resultar afectadas	Vías a Adecuar: 246 Vías Tipo 1: 3 Vías Tipo 3: 1 Vías Tipo 4: 26 Vías Tipo 5: 44 Vías Tipo 6: 20 Caminos: 55 Total general: 395
Cambio en las características físicas del recurso hídrico	Provisión	Agua	Número de cuerpos de agua por los que cruza el proyecto	115
Modificación en los niveles de presión sonora	Regulación	Regulación de la calidad de aire y el ambiente	Ruido audible (DB) a borde de faja de servidumbre generado por el proyecto	49,45 DB
Presencia de radiointerferencias y campos electromagnéticos	Cultural	Convivencia ciudadana e interacción con proyectos	Densidad de flujo magnético (uT)	5,30 uT
			Campo eléctrico (KV/m)	0,37 KV/m
			Radio interferencia (DB) a 80 metros del eje de la línea	36,40 DB

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

En los siguientes apartados se desarrolla el análisis de los impactos de mayor significancia y relevancia de acuerdo con la Evaluación Ambiental del Proyecto Medellín – La Virginia. Es importante resaltar que no todos los impactos relevantes se llevan a la cuantificación monetaria; en caso de que un impacto se considere como internalizable, se mostrará cómo a partir una adecuada implementación del Plan de Manejo del proyecto es posible prevenir, controlar y/o corregir las afectaciones sobre los bienes y servicios ecosistémicos. Si el impacto no es internalizable, entonces se procede con la valoración económica por el método directo o indirecto elegido. Es necesario recordar que los impactos de naturaleza negativa conforman el costo ambiental del proyecto, mientras que los de naturaleza positiva están relacionados con el beneficio ambiental.

El análisis de Valoración Económica de Impactos está organizado de la siguiente manera: en el apartado 5.3.2 se presenta el análisis de los impactos clasificados

como internalizables; en el apartado 5.3.3 se presenta el ejercicio de cuantificación monetaria de los impactos que son valorados por técnicas indirectas; en el apartado 5.3.4 se presenta la los impactos valorados por técnicas directas a través del Proceso Analítico Jerárquico (AHP), que pertenece a los métodos de Análisis Multicriterio. En todos los casos se realiza la clasificación del impacto siguiendo el Esquema de Proyección descrito en la metodología de este estudio, el cual justifica la clasificación de los impactos dentro de la valoración económica ambiental.

5.4.2 IMPACTOS INTERNALIZABLES

En este apartado se presenta el análisis de internalización de los impactos del Proyecto Medellín – La Virginia cuyos efectos pueden ser prevenidos, controlados y/o corregidos a partir de la adecuada gestión e implementación del Plan de Manejo Ambiental. Por lo tanto, estos impactos no generan efectos residuales en el ecosistema y por ende, no son objeto de la cuantificación monetaria o valoración económica. Las memorias de cálculo que sustentan el ejercicio de internalización se presentan en el Anexo 5-1.

En el análisis de internalización es de resaltar, que los presupuestos de los costos de las medidas de manejo se calcularon con base en un límite superior, debido a que se consideró una duración máxima de la etapa de construcción de 19 meses. No obstante, estos costos podrían disminuir por la optimización de los recursos (reducción en tiempo de construcción) y en consecuencia, el valor total de la internalización de los impactos ambientales así clasificados, sería menor al calculado en este Estudio de Impacto Ambiental.

5.4.2.1 Alteración al patrimonio histórico y arqueológico

Este impacto se refiere a la alteración parcial y/o total de los yacimientos arqueológicos e históricos que dan cuenta de diversas actividades de grupos humanos antiguos, como por ejemplo, sitios de habitación o cementerios, así como los materiales culturales contenidos en dichos lugares (cerámicas, líticos, metales, óseos, macro-restos, estructuras, entre otros). En el interior del AID del Proyecto, se han registrado vestigios de bienes arqueológicos que pueden verse afectados por las actividades de construcción, especialmente por las excavaciones en sitios de torre, adecuación de vías y caminos de acceso a sitios de torre y adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales.

El servicio ecosistémico que resulta afectado por el impacto Alteración al patrimonio histórico y arqueológico es el Cultural, particularmente el relacionado con el Goce estético, teniendo en cuenta que la comunidad obtiene un disfrute por la conservación y preservación de los elementos del patrimonio. Como se indica en la Tabla 5.57, el Indicador de Línea Base propuesto para cuantificar el cambio en la calidad ambiental generado por el impacto es el Área (ha) con potencial arqueológico que será afectada por excavaciones en sitios de torre.

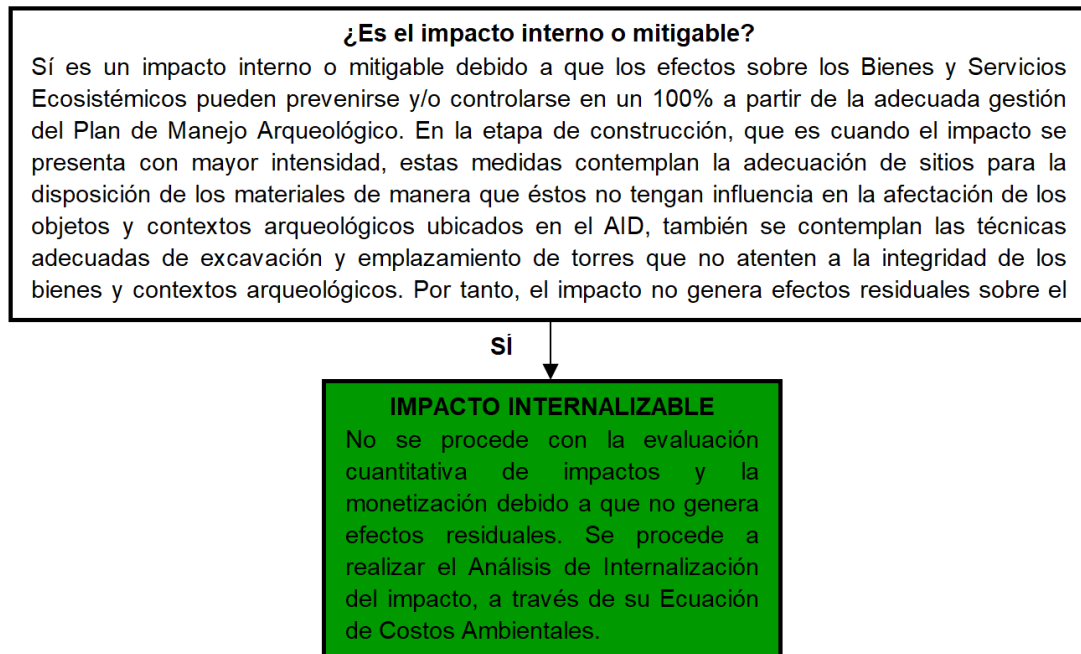
Tabla 5.57. Servicios ecosistémicos afectados por la Alteración al patrimonio histórico y arqueológico

IMPACTO AMBIENTAL	SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE SERVICIO ECOSISTÉMICO	INDICADOR LINEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO
Alteración al patrimonio histórico y arqueológico	Cultural	Goce estético	Número de yacimientos arqueológicos identificados en le AID del proyecto	51 yacimientos
			Número de hallazgos arqueológicos en el AID del proyecto	37 hallazgos

Fuente: Consorcio MARTE – H MV, 2017

La calificación de Importancia Ambiental que recibió este impacto en la Evaluación Ambiental fue de Moderado; no obstante, con el fin de determinar si el impacto es verdaderamente significativo y relevante, además de que pueda generar efectos residuales sobre el ecosistema, se desarrolla el esquema de proyección que se presenta en la Figura 5.25. Según lo argumentado, la adecuada gestión e implementación del Plan de Manejo Arqueológico garantiza que los efectos generados por la Alteración al patrimonio histórico y arqueológico sean prevenidos controlados y/o corregidos en un 100%. Por lo tanto, el impacto se clasifica como internalizable y no se incluye en la cuantificación monetaria en el Análisis Beneficio Costo debido a que no genera efectos residuales; en consecuencia, se realiza el respectivo análisis de internalización utilizando la Ecuación de Costos Ambientales

PROYECCIÓN DE IMPACTOS



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.25. Esquema de Proyección de la Alteración al patrimonio histórico y arqueológico

En la Tabla 5.58 se relacionan los indicadores de efectividad asociados al Plan de Manejo Arqueológico, contemplado para atender la Alteración del patrimonio histórico y arqueológico, así como el valor esperado de estos indicadores que permiten medir si los efectos sobre el ecosistema son efectivamente internalizados. En la Tabla 5.59, por su parte, se muestra de forma discriminada los costos directos, de personal y de transacción de este programa de manejo, el cual, como se observa, está previsto solamente para la etapa de construcción (Años 1 y 2). El costo de implementación del programa en dicha etapa es de \$ 2.052.431.031.

Tabla 5.58. Indicadores de efectividad de las medidas de manejo para el impacto de Alteración al patrimonio histórico y arqueológico

NOMBRE PMA	INDICADOR DE EFECTIVIDAD	VALOR INDICADOR
Programa de Manejo arqueológico	(Sitios de torre con monitoreo arqueológico realizado/ Sitios de torre que requieren monitoreo arqueológico)* 100	100%
	(Sitios de torre con rescate arqueológico realizado/ Sitios de torre que requieren rescate arqueológico)* 100	100%

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Tabla 5.59. Análisis de internalización de la Alteración al patrimonio histórico y arqueológico

NOMBRE PMA	ETAPA	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
Programa de Manejo arqueológico	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$758.050.000	\$955.080.000	\$339.301.031
	Operación	\$0	\$0	\$0

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

A partir de la información anterior, se realiza el flujo de internalización tal como se presenta en la Tabla 5.60. Debido a que el programa está diseñado sólo para la etapa de construcción, los costos totales en esta etapa se distribuyen uniformemente entre los Años 1 y 2. El valor total internalizado se calcula trayendo el flujo de internalización a valor presente con una tasa social de descuento del 12% como lo sugiere el Departamento Nacional de Planeación para proyectos de infraestructura. Los resultados indican que el valor total internalizado para el impacto de Alteración al patrimonio histórico y arqueológico es de \$ 1.734.356.579.

Tabla 5.60. Resultados del análisis de internalización de Alteración al patrimonio histórico y arqueológico

ETAPA	AÑO	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
Preconstrucción	0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Construcción	1	\$ 379.025.000	\$ 477.540.000	\$ 169.650.516
	2	\$ 379.025.000	\$ 477.540.000	\$ 169.650.516
VPN (TSD del 12%)		\$ 640.571.588	\$ 807.066.964	\$ 286.718.027
Total Internalizado		\$ 1.734.356.579		

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

5.4.2.2 Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias

La construcción y puesta en marcha del Proyecto Medellín – La Virginia puede incrementar el número de colisiones de aves migratorias contra las estructuras, debido a que estas especies se conglomeran en grandes grupos durante sus movimientos migracionales y al sobrevolar por la zona en que está ubicado el proyecto van a encontrar una nueva barrera que impide el normal movimiento. Las colisiones están relacionadas con aspectos morfológicos y etológicos de las aves que las hacen vulnerables a choques con el cableado, afectando a especies migratorias y extendiendo el impacto por fuera del área de influencia del proyecto.

El servicio ecosistémico que resulta afectado por el impacto Alteración de los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias es el de Hábitat/Soporte, debido a que las estructuras afectan el normal desarrollo de los ciclos de vida de estas aves. En la Tabla 5.61 se propone como indicador de línea base para medir el cambio en la calidad ambiental, el número de especies de aves potenciales a

colisionar con la línea que, como se indica en el cambio biofísico, es de 321 especies.

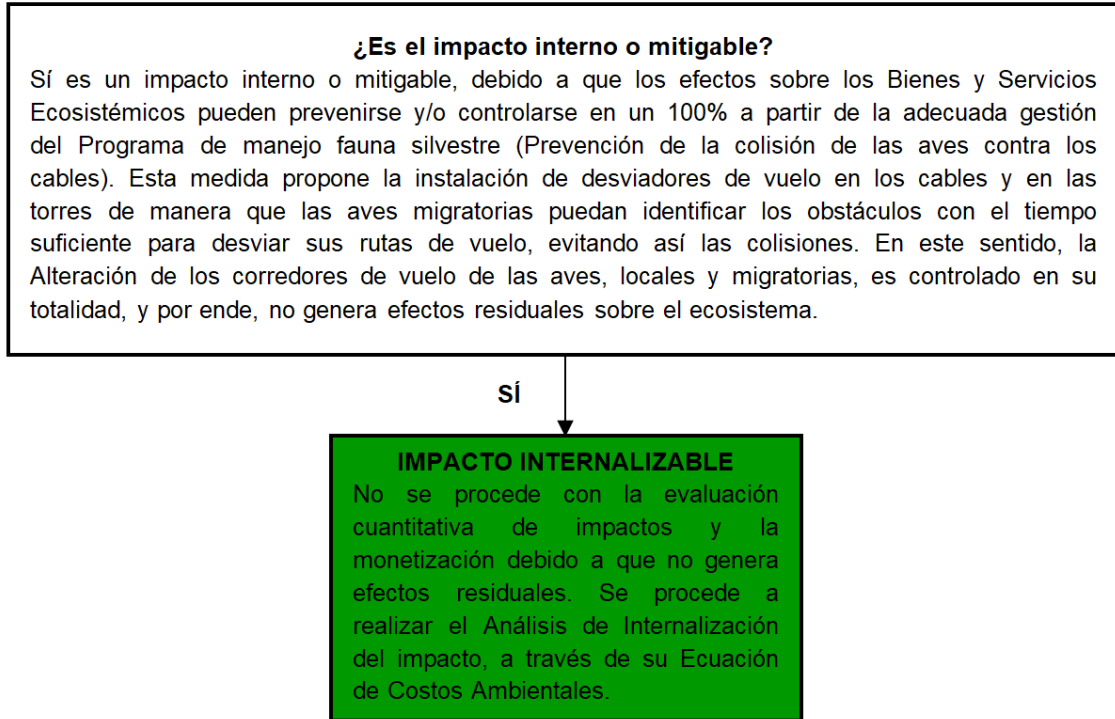
Tabla 5.61. Servicios ecosistémicos afectados por la Alteración de los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias

IMPACTO AMBIENTAL	BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	INDICADOR LINEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO
Alteración de los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias	Hábitat / Soporte	Mantenimiento de los ciclos de vida	Número de especies de aves potenciales a colisionar con la línea	321 especies

Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Con el objetivo de establecer la clasificación del impacto en el análisis de valoración económica, se elabora el esquema de proyección de impactos que se presenta en la Figura 5.26. Según se observa, aunque el impacto obtuvo la Calificación de Importancia Ambiental de Moderado en la Evaluación Ambiental, es posible argumentar que no genera efectos residuales sobre el ecosistema debido a que los efectos pueden ser corregidos y/o controlados en su totalidad a partir de la adecuada gestión de las estrategias consideradas en el Plan de Manejo Ambiental. En consecuencia, el impacto se excluye de la cuantificación monetaria en el Análisis Beneficio Costo y se procede a realizar el ejercicio de internalización del impacto a través de la Ecuación de Costos Ambientales. Es importante resaltar que en caso de que se observen efectos residuales en una etapa posterior de los estudios ambientales, estos efectos deberían ser valorados económicamente e incluidos en el Análisis Beneficio – Costo.

PROYECCIÓN DE IMPACTOS



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.26. Esquema de Proyección de la Alteración de los corredores de vuelo de las aves, locales y migratorias

En la Figura 5.62 se relacionan los indicadores de efectividad del Programa de Manejo de Fauna Silvestre, que es el único que atiende al impacto Alteración de los corredores de vuelo de las aves, locales y migratorias, así como el valor esperado de los indicadores que permite medir si los efectos sobre el ecosistema son realmente internalizados. En la Figura 5.63, por su parte, se reportan los costos operativos, costos de personal y costos de transacción asociados a esta medida en las etapas de preconstrucción (Año 0), construcción (Años 1 y 2) y Operación (Año 3 a 27). Según se observa, la implementación de esta medida sólo se tiene prevista en la etapa de construcción y el costo total en que se incurre es de \$1.711.596.262.

Tabla 5.62. Indicadores de efectividad de las medidas de manejo que atienden la Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias

NOMBRE PMA	INDICADOR DE EFECTIVIDAD	VALOR INDICADOR
Programa de Manejo de Fauna Silvestre (Prevención de la colisión de las aves contra los cables)	Reporte de colisión de aves	Cero (0)

Fuente: Consorcio MARTE – HVM, 2017

Tabla 5.63. Análisis de internalización de la Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias

NOMBRE PMA	ETAPA	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
Programa de Manejo de Fauna Silvestre (Prevención de la colisión de las aves contra los cables)	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$910.627.500	\$518.013.395	\$282.955.367
	Operación	\$0	\$0	\$0

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Tomando en cuenta la información anterior se construye el flujo de internalización que se presenta en la Figura 5.64. Los costos en el Año 0 corresponden a la suma de los costos (directos, de personal y de transacción) de las medidas de manejo en la etapa de preconstrucción; los costos para los Años 1 y 2 se obtienen distribuyendo equitativamente el costo total en la etapa de construcción. Es importante destacar que debido a que la medida de manejo no tiene previstas actividades en la etapa de operación, el flujo sólo se proyecta a un periodo de 2 años. El valor total internalizado se calcula trayendo el flujo de internalización a valor presente con una tasa social de descuento del 12% como lo sugiere el Departamento Nacional de Planeación para proyectos de infraestructura y desarrollo. Los resultados indican que el valor total internalizado para el impacto de \$1.446.342.505.

Tabla 5.64. Resultados del análisis de internalización de la Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias

ETAPA	AÑO	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
Preconstrucción	0	\$0	\$0	\$0
Construcción	1	\$455.313.750	\$259.006.698	\$141.477.684
	2	\$455.313.750	\$259.006.698	\$141.477.684
VPN (TSD del 12%)		\$769.503.468	\$437.734.533	\$239.104.503
Total Internalizado		\$1.446.342.505		

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

5.4.2.3 Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo

En la etapa de construcción del Proyecto Medellín – La Virginia, actividades como la adecuación del terreno para acopio y tendido de materiales, el retiro de la cobertura vegetal y horizontes de suelo, los cortes y excavaciones, llenos y compactación, entre otras, generarán cambios en las características físicas, químicas y biológicas del suelo como la capacidad de retención de humedad, las condiciones de aireación, el drenaje, el pH y la biodiversidad de los microorganismos. Similarmente,

las actividades que generan residuos sólidos o líquidos pueden contaminar el recurso (en superficie o profundidad), causando cambio en la morfología de los suelos o en la concentración de nutrientes y edafofauna.

En la Figura 5.65 se indica que el servicio ecosistémico que se ve afectado por el impacto de Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo es el de Provisión, en específico el de Alimento y Materias primas, debido a que el cambio en las propiedades altera la capacidad del suelo para proveer de estos elementos a la población del AID del proyecto. Como Indicadores de Línea Base para medir el cambio en la calidad ambiental generado por el impacto se proponen el Volumen (m^3) de suelo que puede ser afectado por el cambio en las propiedades físico químicas y biológicas, el Volumen (m^3) afectado por descapotes y excavaciones en sitios de torre y el Volumen (m^3) afectado por descapote en patios de acopio.

Tabla 5.65. Servicios ecosistémicos afectados por la Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo

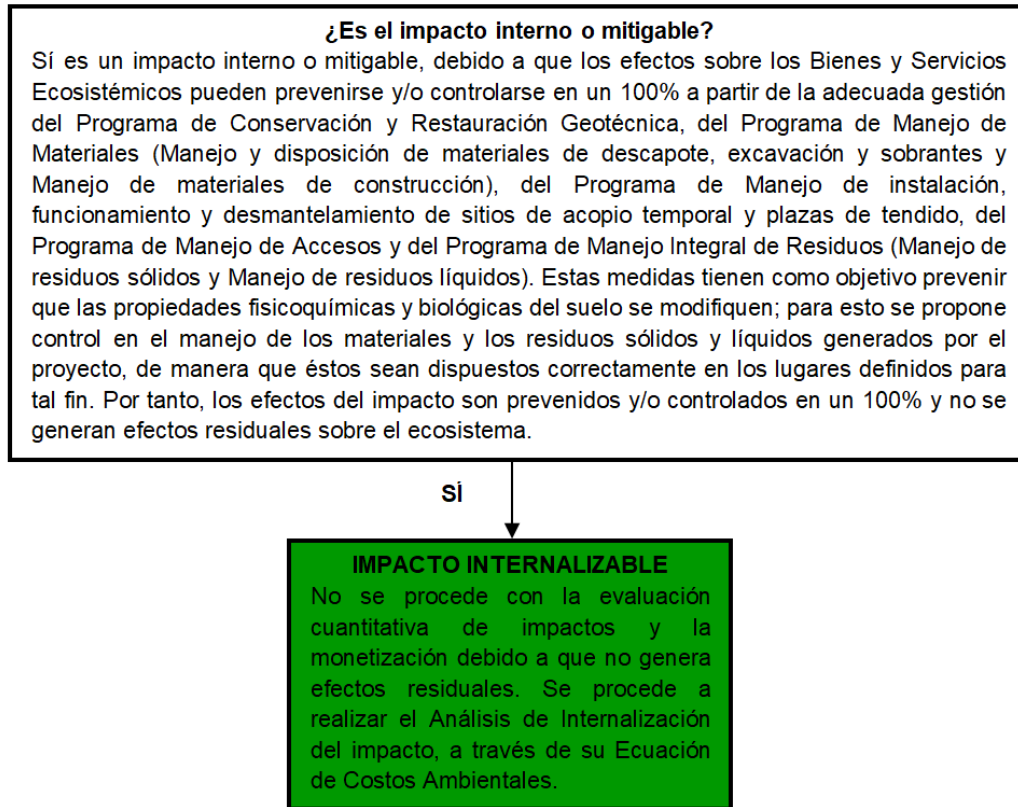
IMPACTO AMBIENTAL	BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	INDICADORES DE LÍNEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO
Modificación de las características fisicoquímicas del suelo	Provisión	Alimento	Volumen (m^3) de suelo que puede ser afectado por el cambio en las propiedades físico químicas y biológicas	139.444 m^3
		Materias Primas	Volumen (m^3) afectado por descapotes y excavaciones en sitios de torre	66.444 m^3
			Volumen (m^3) afectado por descapote en patios de acopio	73.000 m^3

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Con el objetivo de establecer la clasificación del impacto en el análisis de valoración económica, se elabora el esquema de proyección del impacto que se presenta en la Figura 5.27. Como se argumenta, a pesar de que la Calificación de Importancia Ambiental asignada al impacto Modificación en las características fisicoquímicas y biológicas del suelo fue de Moderado en la Evaluación Ambiental, la apropiada implementación y gestión de las diferentes medidas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto garantizan la prevención y/o corrección completa del efecto sobre los bienes y servicios ecosistémicos. Por consiguiente, el impacto se considera como internalizable y se excluye de la cuantificación monetaria en la valoración económica debido a que no genera efectos residuales en el ecosistema;

en consecuencia, se procede con el respectivo análisis de internalización a partir de la Ecuación de Costos Ambientales.

PROYECCIÓN DE IMPACTOS



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.27. Esquema de Proyección de la Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo

En la Tabla 5.66 se relacionan los indicadores de efectividad asociados a los programas de manejo contemplados para atender la Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo, así como el valor esperado de estos indicadores que permiten medir si los efectos sobre el ecosistema son efectivamente internalizados. En la Tabla 5.67, por su parte, se reportan los costos directos, de personal y de transacción asociados a cada una de las medidas en las etapas de preconstrucción (Año 0), construcción (Años 1 y 2) y Operación (Año 3 a 7). Como se observa, el costo total de implementación de los programas de manejo para internalizar este impacto es de \$291.693.639 para la etapa de preconstrucción, de \$10.239.180.555 para la fase de construcción y de \$122.064.629 para la etapa de operación.

Tabla 5.66. Indicadores de efectividad de las medidas de manejo para la Modificación a las características fisicoquímicas y biológicas del suelo

NOMBRE PMA	INDICADOR DE EFECTIVIDAD	VALOR INDICADOR
Programa de Manejo de Conservación y restauración geotécnica	(Número de sitios estabilizados / Número total de sitios inestables identificados)*100	100%
Programa de Manejo de materiales	(Volumen de materiales de descapote, excavación y sobrantes gestionados adecuadamente/Volumen total de materiales de descapote, excavación y sobrantes generados)*100	100%
	(Número de sitios óptimos para el almacenamiento de materiales / Número de sitios de almacenamiento de materiales existentes)*100.	100%
	(Kg de materiales de construcción manejados adecuadamente / kg totales de materiales construcción adquiridos)*100	100%
	Número de quejas presentadas por la comunidad asociadas al mal manejo de materiales de construcción por mes	0
Programa de Manejo de residuos	(Residuos sólidos generados por el Proyecto (kg) gestionados adecuadamente /Residuos sólidos totales (kg) generados por el Proyecto)*100	100%
	(Volumen de aguas residuales dispuesto adecuadamente / Volumen de aguas residuales generadas)*100	100%
Programa de Manejo de Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de sitios de acopio temporal y plazas de tendido	(Número de sitios de acopio y plazas de tendido desmantelados adecuadamente /Número total de sitios de acopio y plazas de tendido) *100	100%
	(Área utilizada restaurada / Área utilizada temporalmente)*100	100%
Programa de Manejo de accesos	Número de vías y accesos entregados en iguales condiciones que al inicio del Proyecto / N° de vías y accesos utilizados por el Proyecto * 100	100%

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Tabla 5.67. Análisis de internalización de Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo

NOMBRE PMA	ETAPA	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
Programa de Manejo de Conservación y restauración geotécnica	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$5.273.423.050	\$201.296.580	\$1.084.318.185
	Operación	\$21.645.000	\$45.064.161	\$13.212.358
Programa de Manejo de materiales	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$191.173.250	\$172.698.864	\$72.068.193
	Operación	\$0	\$0	\$0
Programa de Manejo de residuos	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$1.807.438.650	\$172.698.864	\$392.184.305
	Operación	\$21.645.000	\$13.531.153	\$6.966.958
Programa de Manejo de Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de sitios de acopio temporal y plazas de tendido	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$191.173.250	\$172.698.864	\$72.068.193
	Operación	\$0	\$0	\$0
Programa de Manejo de accesos	Preconstrucción	\$145.950.000	\$97.521.822	\$48.221.816
	Construcción	\$191.173.250	\$172.698.864	\$72.068.193
	Operación	\$0	\$0	\$0
Costos Totales	Preconstrucción	\$145.950.000	\$97.521.822	\$48.221.816
	Construcción	\$7.654.381.450	\$892.092.036	\$1.692.707.069
	Operación	\$43.290.000	\$58.595.314	\$20.179.316

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Tomando en cuenta la información anterior, se construye el flujo de internalización que se presenta en la Tabla 5.68. Los costos del Año 0 corresponden al agregado de los costos directos, los costos de personal y los costos de transacción en la etapa de preconstrucción. Los costos en los Años 1 y 2 se obtienen dividiendo equitativamente los costos de la etapa de construcción entre los 2 años que dura esta etapa. Los costos de los Años 3 al 7 se obtienen distribuyendo equitativamente el costo total en operación en los 5 años que dura esta etapa. En el ejercicio de internalización se asume que a los 5 años de iniciarse la operación del proyecto, los Programas de Manejo Ambiental ya han logrado corregir y controlar en su totalidad los efectos sobre las propiedades fisicoquímicas del suelo generados por el

Proyecto Medellín – La Virginia; por lo tanto, el flujo de internalización se proyecta a 7 años. El valor total internalizado se calcula trayendo el flujo de internalización a valor presente con una tasa social de descuento del 12% como lo sugiere el Departamento Nacional de Planeación para proyectos de infraestructura. Los resultados indican que el valor total internalizado para el impacto de Modificación en las características fisicoquímicas y biológicas del suelo es \$9.014.217.972.

Tabla 5.68. Resultados del análisis de internalización de la Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo

ETAPA	AÑO	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
Preconstrucción	0	\$145.950.000	\$97.521.822	\$48.221.816
Construcción	1	\$3.827.190.725	\$446.046.018	\$846.353.535
	2	\$3.827.190.725	\$446.046.018	\$846.353.535
Operación	3	\$8.658.000	\$11.719.063	\$4.035.863
	4	\$8.658.000	\$11.719.063	\$4.035.863
	5	\$8.658.000	\$11.719.063	\$4.035.863
	6	\$8.658.000	\$11.719.063	\$4.035.863
	7	\$8.658.000	\$11.719.063	\$4.035.863
VPN (TSD del 12%)		\$6.638.978.132	\$885.039.486	\$1.490.200.354
Total Internalizado		\$9.014.217.972		

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

5.4.2.4 Generación y/o activación de procesos denudativos

Este impacto consiste en la susceptibilidad de un territorio a degradarse y a perder su condición de equilibrio por efecto de la interacción entre las características texturales y estructurales de los materiales que lo conforman, la configuración geomorfológica, la exposición a las condiciones climáticas y la intervención antrópica; el resultado, es la pérdida de capacidad portante, el movimiento de la masa de suelo y/o el desarrollo de la erosión. En la etapa de construcción del Proyecto Medellín – La Virginia se podrían generar o activar procesos denudativos, entre los cuales sobresalen la erosión superficial por desprotección del suelo, la erosión hídrica (surcos y cárcavas) por la acción de la escorrentía superficial y los fenómenos de remoción en masa con todas sus variaciones, como consecuencia de prácticas inadecuadas en el desarrollo de las actividades de cortes, excavaciones y llenos, entre otras.

El impacto Generación y/o activación de procesos denudativos afecta el servicio ecosistémico de Provisión, debido a que el suelo perdería la capacidad para soportar las plantas de las cuales la población obtiene el alimento y las materias primas. En la Tabla 5.69 se propone como indicadores de línea base para medir el cambio en la calidad ambiental generado por el impacto, el Área (ha) afectada por

descapote y excavaciones y el Área (ha) susceptible a sufrir procesos denudativos; así mismo, se presenta el respectivo cambio biofísico.

Tabla 5.69. Servicios ecosistémicos afectados por la Generación y/o activación de procesos denudativos

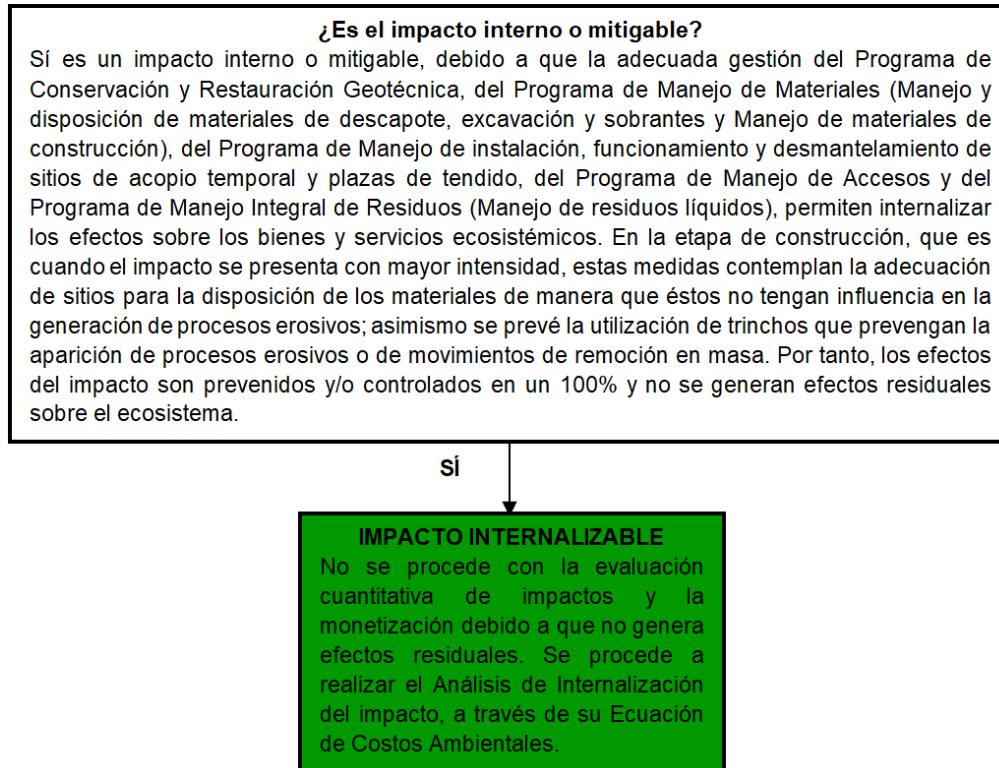
IMPACTO AMBIENTAL	BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	INDICADOR LINEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO
Generación y/o activación de procesos denudativos	Provisión	Materias Primas	Área (ha) del proyecto afectada por descapote y excavaciones en sitios de torres	1,66 ha
		Alimento	Área (ha) susceptible a sufrir procesos denudativos en el AID del proyecto	1.939 ha

Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Con el objetivo de establecer la clasificación del impacto en el análisis de valoración económica, se elabora el esquema de proyección del impacto que se presenta en la Figura 5.28. Esquema de Proyección de 3. Como se observa, es posible afirmar que pese a la Calificación de Importancia Ambiental Moderado del impacto, una adecuada implementación de las medidas Plan de Manejo Ambiental del proyecto, garantiza el control total de las afectaciones ocasionadas, y por ende el impacto

Generación y/o activación de procesos denudativos puede considerarse como Internalizable. En consecuencia, se procede con el respectivo análisis de internalización y el impacto se excluye de la cuantificación monetaria debido a que no genera efectos residuales sobre el ecosistema. En caso de que se observen efectos residuales en una etapa posterior de los estudios ambientales, estos efectos deberían ser valorados económicamente e incluidos en el Análisis Beneficio – Costo.

PROYECCIÓN DE IMPACTOS



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.28. Esquema de Proyección de 3

En la Tabla 5.70 se relacionan los indicadores de efectividad asociados a los programas de manejo contemplados para atender la Generación y/o activación de procesos denudativos, así como el valor esperado de estos indicadores que permiten medir si los efectos sobre el ecosistema son efectivamente internalizados. En la Tabla 5.71, por su parte, se discriminan los costos de transacción, directos y de personal asociados a cada uno de los programas de manejo, según la etapa a la cual corresponden, ya sea preconstrucción (Año 0), construcción (Años 1 y 2) u operación (Año 3 al 7). El costo de implementación de los programas que atienden este impacto es de \$291.693.638 para la etapa de preconstrucción, de \$10.239.180.555 para la fase de construcción y de \$122.064.629 para la etapa de operación.

Tabla 5.70. Indicadores de efectividad de las medidas de manejo para la Generación y/o activación de procesos denudativos

NOMBRE PMA	ETAPA	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
Programa de Manejo de Conservación y restauración geotécnica	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$5.273.423.050	\$201.296.580	\$1.084.318.185
	Operación	\$21.645.000	\$45.064.161	\$13.212.358
Programa de Manejo de materiales	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$191.173.250	\$172.698.864	\$72.068.193
	Operación	\$0	\$0	\$0
Programa de Manejo de residuos	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$1.807.438.650	\$172.698.864	\$392.184.305
	Operación	\$21.645.000	\$13.531.153	\$6.966.958
Programa de Manejo de Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de sitios de acopio temporal y plazas de tendido	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$191.173.250	\$172.698.864	\$72.068.193
	Operación	\$0	\$0	\$0
Programa de Manejo de accesos	Preconstrucción	\$145.950.000	\$97.521.822	\$48.221.816
	Construcción	\$191.173.250	\$172.698.864	\$72.068.193
	Operación	\$0	\$0	\$0
Costos Totales	Preconstrucción	\$145.950.000	\$97.521.822	\$48.221.816
	Construcción	\$7.654.381.450	\$892.092.036	\$1.692.707.069
	Operación	\$43.290.000	\$58.595.314	\$20.179.316

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Tabla 5.71. Análisis de internalización de Generación y/o activación de procesos denudativos

NOMBRE PMA	ETAPA	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
Programa de Manejo de Conservación y restauración geotécnica	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$194.322.423.050	\$201.296.580	\$38.527.197.903
	Operación	\$21.645.000	\$45.064.161	\$13.212.358
Programa de Manejo de	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0

NOMBRE PMA	ETAPA	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
materiales	Construcción	\$191.173.250	\$172.698.864	\$72.068.193
	Operación	\$0	\$0	\$0
Programa de Manejo de residuos	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$1.807.438.650	\$172.698.864	\$392.184.305
	Operación	\$21.645.000	\$13.531.153	\$6.966.958
Programa de Manejo de Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de sitios de acopio temporal y plazas de tendido	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$191.173.250	\$172.698.864	\$72.068.193
	Operación	\$0	\$0	\$0
Programa de Manejo de accesos	Preconstrucción	\$145.950.000	\$97.521.822	\$48.221.816
	Construcción	\$191.173.250	\$172.698.864	\$72.068.193
	Operación	\$0	\$0	\$0
Costos Totales	Preconstrucción	\$145.950.000	\$97.521.822	\$48.221.816
	Construcción	\$196.703.381.450	\$892.092.036	\$39.135.586.787
	Operación	\$43.290.000	\$58.595.314	\$20.179.316

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Partiendo de la información anterior se construye el flujo de internalización que se presenta en la Tabla 5.72. Los costos del Año 0 corresponden a la suma de los costos directos, los costos de personal y los costos de transacción en la etapa de preconstrucción. La etapa de construcción tiene prevista una duración de 2 años y por tanto la suma de sus costos (directos, de personal y de transacción) es dividida por la cantidad de años que dura la etapa. Los costos de los Años 3 al 7 se obtienen distribuyendo uniformemente el costo total para la etapa de operación. Partiendo del supuesto de que a los 5 años de iniciar la etapa de operación del proyecto los efectos en el ecosistema de la Generación y/o activación de procesos denudativos ya han sido corregidos y/o controlados en su totalidad por las medidas contempladas, el flujo de internalización se proyecta en un horizonte de 7 años. El valor total internalizado se calcula trayendo el flujo de internalización a valor presente con una tasa social de descuento del 12% como lo sugiere el Departamento Nacional de Planeación para proyectos de infraestructura. Los resultados indican que el valor total internalizado para el impacto de Generación y/o activación de procesos denudativos es \$9.014.217.972.

Tabla 5.72. Resultados del análisis de internalización de la Generación y/o activación de procesos denudativos

ETAPA	AÑO	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
Preconstrucción	0	\$145.950.000	\$97.521.822	\$48.221.816
Construcción	1	\$3.827.190.725	\$446.046.018	\$846.353.535
	2	\$3.827.190.725	\$446.046.018	\$846.353.535
Operación	3	\$8.658.000	\$11.719.063	\$4.035.863
	4	\$8.658.000	\$11.719.063	\$4.035.863
	5	\$8.658.000	\$11.719.063	\$4.035.863
	6	\$8.658.000	\$11.719.063	\$4.035.863
	7	\$8.658.000	\$11.719.063	\$4.035.863
VPN (TSD del 12%)		\$6.638.978.132	\$885.039.486	\$1.490.200.354
Total Internalizado		\$9.014.217.972		

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

5.4.2.5 Generación de expectativas

La generación de expectativas está relacionada con la sensación de incertidumbre que se genera en los grupos de interés (administraciones municipales, agremiaciones, comunidad, entre otros) respecto a los cambios o modificaciones que se pueden producir con la llegada del Proyecto Medellín – La Virginia. Las expectativas surgen usualmente frente a situaciones desconocidas, en las cuales no se sabe con certeza qué efectos o afectaciones podrían ocasionarse al entorno o a la cotidianidad de las personas; en este caso, los aspectos que generan un número mayor de expectativas tienen que ver con la llegada de personal foráneo a la zona, los posibles daños a las infraestructuras, los impactos ambientales y sociales del proyecto, la generación de empleo, el mejoramiento del servicio de energía, entre otros.

El servicio ecosistémico que resulta afectado por el impacto Generación de expectativas en el Cultural, debido a que afecta la forma en que la comunidad convive tradicionalmente y cómo conciben el proyecto en sus territorios. Como indicador de Línea Base para medir el cambio en la calidad ambiental, en la Tabla 5.73 se propone el número de PQRS asociadas a expectativas que se presenten a través de los canales de comunicación habilitados con la comunidad; como se observa, este indicador no puede ser cuantificado en esta etapa de los estudios ambientales pues no es posible conocer el número de inquietudes asociadas a expectativas hasta que el proyecto no esté emplazado en el territorio.

Tabla 5.73. Servicios ecosistémicos afectados por la Generación de expectativas

IMPACTO AMBIENTAL	BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	INDICADOR LINEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO
Generación de expectativas	Cultural	Convivencia ciudadana e interacción con proyectos	Número de PQRS asociadas a expectativas generadas por el proyecto	No cuantificable

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

A pesar de que la Calificación de Importancia Ambiental que obtuvo el impacto fue de Moderado, en el Esquema de Proyección de la Figura 5.29 se determina si éste es realmente significativo y relevante, además de que pueda generar efectos residuales sobre el ecosistema. Según se observa, el impacto puede ser prevenido y/o controlado en su totalidad a partir de la adecuada gestión e implementación del Plan de Manejo Ambiental del proyecto. En consecuencia, el impacto Generación de expectativas se considera internalizable pues no genera efectos residuales sobre el ecosistema, y se procede a hacer el análisis de internalización utilizando la Ecuación de Costos Ambientales. En caso de que se observen efectos residuales en una etapa posterior de los estudios ambientales, estos efectos deberían ser valorados económicamente e incluidos en el Análisis Beneficio – Costo.

PROYECCION DE IMPACTOS

¿Es el impacto interno o mitigable?
 Sí es un impacto interno o mitigable, debido a que los efectos sobre los Bienes y Servicios Ecosistémicos pueden prevenirse y/o controlarse en un 100% a partir de la adecuada gestión del Programa de Información y Participación comunitaria, del Programa de Constitución de servidumbre, restitución de infraestructura y pago de daños, del Programa de Capacitación ambiental para trabajadores y comunidad, del Programa de Participación de mano de obra local, del Programa de Manejo de Reasentamiento de población y del Programa de Manejo del Paisaje Cultural Cafetero. En la etapa de construcción, se considera la realización de reuniones con los líderes de la comunidad y con las autoridades locales, las cuales permiten un adecuado proceso de difusión de información, minimizando la aparición de las expectativas; además, en caso de que estas surjan, se garantiza la atención eficaz y oportuna. Por lo tanto, el impacto no genera efectos residuales sobre el ecosistema.

SÍ

IMPACTO INTERNALIZABLE
 No se procede con la evaluación cuantitativa de impactos y la monetización debido a que no genera efectos residuales. Se procede a realizar el Análisis de Internalización del impacto, a través de su Ecuación de Costos Ambientales.

Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.29 Esquema de Proyección de la Generación de expectativas

En la Tabla 5.74 se relacionan los indicadores de efectividad asociados a los programas de manejo contemplados para atender la Generación de expectativas, así como el valor esperado de estos indicadores que permiten medir si los efectos sobre el ecosistema son efectivamente internalizados. En la Tabla 5.75, por su parte, se discriminan los costos de transacción, operativos y de personal asociados a cada uno de los programas de manejo, según la etapa a la cual corresponden, ya sea preconstrucción (Año 0), construcción (Años 1 y 2) u operación (Año 3 al 7). El costo de implementación de los programas que atienden este impacto es de \$858.435.288 en la etapa de preconstrucción, de \$1.543.288.348 en construcción y de \$115.418.080 en operación.

Tabla 5.74. Indicadores de efectividad de las medidas de manejo para la Generación de expectativas

NOMBRE PMA	INDICADOR DE EFECTIVIDAD	VALOR INDICADOR
Programa de Manejo de Información y participación comunitaria	(Número de test aprobados en las temáticas desarrollados en las reuniones de información / Número total de test aplicados)*100	100%

NOMBRE PMA	INDICADOR DE EFECTIVIDAD	VALOR INDICADOR
	(Número de compromisos atendidos satisfactoriamente / Total de compromisos registrados)*100	100%
	(Número de PQRS respondidas con satisfacción / Total de PQRS recibidas y cerradas)*100	100%
	Número de acciones de hecho (paros, bloqueos, manifestaciones entre otras) instauradas por la comunidad	0
Programa de Manejo de Constitución de servidumbre, restitución de infraestructura y pago de daños	Número de reclamaciones por constitución de servidumbre	0
	Número de predios con imposición o policivos	0
	Número de paz y salvos efectivos	100%
	(Número de PQRS relacionadas con afectación a infraestructura, daños a cultivos y accesos atendidas con satisfacción / Número total de PQRS recibidas por afectaciones a infraestructura, daños a cultivos y accesos)*100	100%
	Registro de estado de vías al finalizar el Proyecto	100%
Programa de Manejo de Capacitación ambiental para trabajadores y comunidad	(Número de personas capacitadas que aprobaron el test de evaluación / Número de personas capacitadas)*100	100%
	(Número de estudiantes capacitados que aprobaron el test de evaluación / Número de estudiantes capacitadas)*100	100%
	(Número de personas participantes de asociación de acueductos que aprobaron el test de evaluación / Número de personas capacitadas)*100	100%
Programa de Manejo de Participación de mano de obra local	Número de personal vinculado al Proyecto respecto a los acuerdos laborales establecidos con la comunidad	100%
Programa de Manejo de Reasentamiento de población	(Número de familias reasentadas/ Número total de familias a reasentar por el Proyecto)*100	100%

NOMBRE PMA	INDICADOR DE EFECTIVIDAD	VALOR INDICADOR
	(Número de PQRS por reasentamiento de familias / Número total de reclamaciones)*100	100%
	Número de Familias con alto nivel de satisfacción por el reasentamiento	100%
Programa de Manejo del Paisaje cultural cafetero	(Número de test aprobados / Número total de test realizados en los recorridos ecológicos)*100	100%

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Tabla 5.75. Análisis de internalización de la Generación de expectativas

NOMBRE PMA	ETAPA	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
Programa de Manejo de Información y participación comunitaria	Preconstrucción	\$52.215.000	\$24.521.087	\$15.198.282
	Construcción	\$230.862.250	\$472.252.942	\$139.258.380
	Operación	\$43.807.000	\$16.146.938	\$11.874.425
Programa de Manejo de Constitución de servidumbre, restitución de infraestructura y pago de daños	Preconstrucción	\$85.095.000	\$192.190.492	\$54.918.922
	Construcción	\$63.010.000	\$66.387.304	\$25.628.317
	Operación	\$11.300.000	\$25.083.611	\$7.206.106
Programa de Manejo de Capacitación ambiental para trabajadores y comunidad	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$109.460.000	\$51.418.952	\$31.863.545
	Operación	\$0	\$0	\$0
Programa de Manejo de Participación de mano de obra local	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$95.758.000	\$56.887.730	\$30.232.880
	Operación	\$0	\$0	\$0
Programa de Manejo de Reasentamiento de población	Preconstrucción	\$264.260.000	\$98.240.059	\$71.796.445
	Construcción	\$13.490.000	\$9.364.221	\$4.526.487
	Operación	\$0	\$0	\$0
Programa de Manejo del Paisaje cultural	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$82.695.000	\$36.570.683	\$23.621.657

NOMBRE PMA	ETAPA	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
cafetero	Operación	\$0	\$0	\$0
Costos Totales	Preconstrucción	\$401.570.000	\$314.951.638	\$141.913.649
	Construcción	\$595.275.250	\$692.881.832	\$255.131.266
	Operación	\$55.107.000	\$41.230.549	\$19.080.531

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Utilizando la información anterior se construye el flujo de internalización que se presenta en la Tabla 5.76. Los costos del Año 0 corresponden a la suma de los costos directos, los costos de personal y los costos de transacción en la etapa de preconstrucción. La etapa de construcción tiene prevista una duración de 2 años y por tanto la suma de sus costos (directos, de personal y de transacción) es dividida por la cantidad de años que dura esta etapa. Los costos de los Años 3 al 7 se obtienen distribuyendo uniformemente el costo total para la etapa de operación. Partiendo del supuesto de que a los 5 años de iniciar la etapa de operación del proyecto los efectos en el ecosistema de la Generación de expectativas ya han sido corregidos y/o controlados en su totalidad por las medidas contempladas, el flujo de internalización se proyecta en un horizonte de 7 años. El valor total internalizado se calcula trayendo el flujo de internalización a valor presente con una Tasa Social de Descuento del 12% como lo sugiere el Departamento Nacional de Planeación para proyectos de infraestructura. Los resultados indican que el valor total internalizado para el impacto de Generación de expectativas es \$2.228.888.826.

Tabla 5.76. Resultados del análisis de internalización de la Generación de expectativas

ETAPA	AÑO	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
Preconstrucción	0	\$401.570.000	\$314.951.638	\$141.913.649
Construcción	1	\$297.637.625	\$346.440.916	\$127.565.633
	2	\$297.637.625	\$346.440.916	\$127.565.633
Operación	3	\$11.021.400	\$8.246.110	\$3.816.106
	4	\$11.021.400	\$8.246.110	\$3.816.106
	5	\$11.021.400	\$8.246.110	\$3.816.106
	6	\$11.021.400	\$8.246.110	\$3.816.106
	7	\$11.021.400	\$8.246.110	\$3.816.106
VPN (con TSD del 12%)		\$936.265.029,84	\$924.151.353,30	\$368.472.442,91
Total Internalizado		\$2.228.888.826,05		

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

5.4.2.6 Potenciación de Conflictos

Los conflictos son situaciones problemáticas que tienen lugar en un escenario en donde aparecen diferentes actores con intereses en competencia. La negociación de servidumbres puede generar conflictos desde etapas tempranas del Proyecto Medellín – La Virginia, ya que puede involucrar intereses colectivos en ciertas zonas o sectores. Igualmente, la contratación de mano de obra y la demanda de bienes y servicios, son situaciones conflictivas que se pueden potenciar debido a la omisión de medidas que faciliten la participación y la información sobre el proyecto, al desconocimiento de pautas de comportamiento basadas en el respeto y la prudencia, al incumplimiento en la ejecución de las medidas de manejo de los impactos concertados, generando inconformidades en la población. Adicionalmente, la ejecución del proyecto y la construcción de sus obras puede actuar como un potenciador de conflictos, dado que los diferentes grupos y organizaciones del territorio podrían percibir el proyecto como una amenaza por la llegada de población foránea producto de las expectativas de empleo y por las molestias causadas a la comunidad por emisiones de material particulado y ruido.

En la Tabla 5.77 se indica que el servicio ecosistémico afectado por la Potenciación de conflictos es el Cultural, debido a que se afecta la forma de convivir de la comunidad y cómo ésta concibe el proyecto en su territorio. Como Indicador de Línea Base para medir el cambio en la calidad ambiental generado por el impacto se propone el número de PQRS asociadas a conflictos generados por el proyecto; debido a que en esta etapa de los estudios ambientales no es posible establecer una cuantificación biofísica, el impacto se considera como no cuantificable aunque cuando el proyecto esté emplazado en el territorio se espera obtener una medición del indicador.

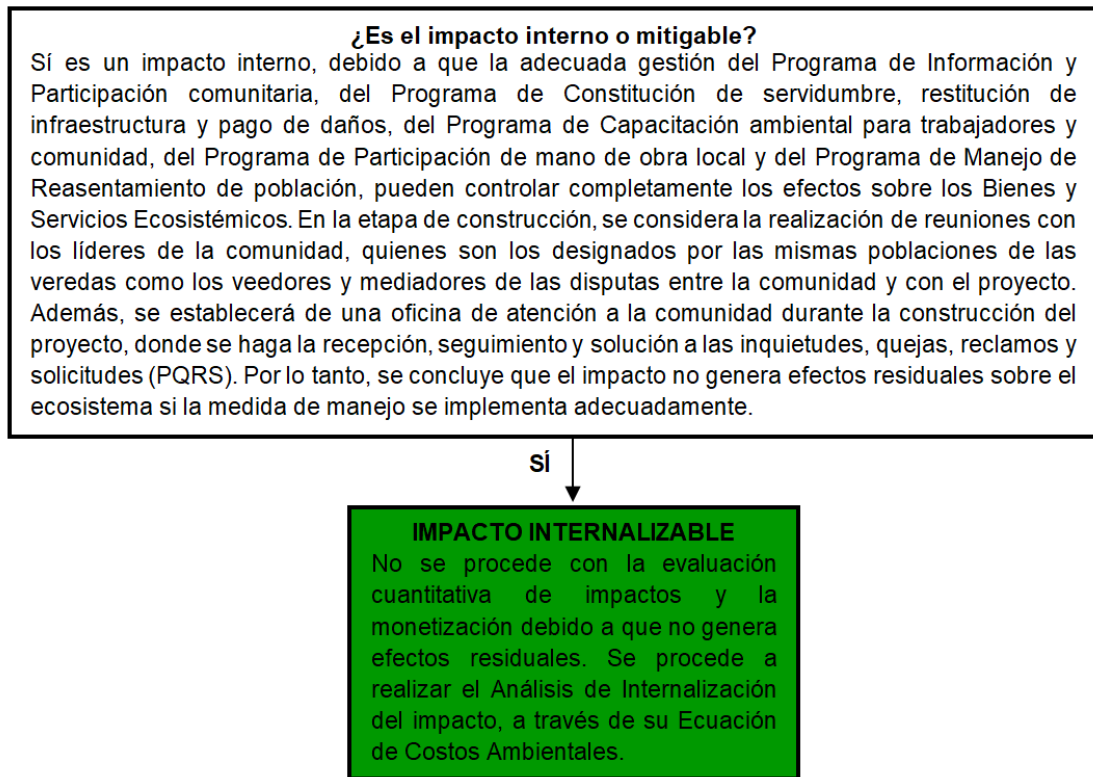
Tabla 5.77. Servicios ecosistémicos afectados por la Potenciación de conflictos

IMPACTO AMBIENTAL	BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	INDICADOR LINEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO
Potenciación de conflictos	Cultural	Convivencia ciudadana e interacción con proyectos	Número de PQRS asociadas a conflictos generadas por el proyecto	No cuantificable

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

En la evaluación ambiental el impacto Potenciación de Conflictos obtuvo la Calificación de Importancia Ambiental de Moderado; no obstante, para determinar si el impacto es significativo y relevante, además de que pueda generar efectos residuales sobre el ecosistema, se elabora el Esquema de Proyección de la . Según se observa, el impacto puede ser prevenido, corregido y/o controlado completamente través de una adecuada gestión del Plan de Manejo Ambiental del proyecto. Por tanto, se concluye que el impacto no genera efectos residuales sobre el ecosistema y se procede con el análisis de internalización con base en la Ecuación de Costos Ambientales.

PROYECCIÓN DE IMPACTOS



Fuente: SAG, 2017

Figura 5.30. Esquema de Proyección de la Potenciación de Conflictos

En la siguiente tabla se presentan los indicadores de efectividad de cada uno de los programas de manejo diseñados para atender el impacto de Potenciación de conflictos, así como el valor esperado de los indicadores que permita garantizar una efectiva internalización del impacto analizado. Así mismo, en la Tabla 5.78 se discriminan los costos de transacción, directos y de personal asociados a cada uno de los programas de manejo, según la etapa a la cual corresponden, ya sea preconstrucción (Año 0), construcción (Años 1 y 2) u operación (Año 3 al 7). El costo de implementación de los programas que atienden este impacto asciende a \$858.435.288 para la fase de preconstrucción, de \$1.400.401.008 para la etapa de construcción y \$115.418.081 para la etapa de operación.

Tabla 5.78. Indicadores de efectividad de las medidas de manejo para la Potenciación de conflictos

NOMBRE PMA	INDICADOR DE EFECTIVIDAD	VALOR INDICADOR
Programa de Manejo de Información y participación comunitaria	(Número de test aprobados en las temáticas desarrollados en las reuniones de información/ Número total de test aplicados)*100	100%
	(Número de compromisos atendidos satisfactoriamente/ Total de compromisos registrados)*100	100%
	(Número de PQRS respondidas con satisfacción/ Total de PQRS recibidas y cerradas)*100	100%
	Número de acciones de hecho (paros, bloqueos, manifestaciones entre otras) instauradas por la comunidad	0
Programa de Manejo de Constitución de servidumbre, restitución de infraestructura y pago de daños	Número de reclamaciones por constitución de servidumbre	0
	Número de predios con imposición o policivos	0
	Número de paz y salvos efectivos	100%
	(Número de PQRS relacionadas con afectación a infraestructura, daños a cultivos y accesos atendidas con satisfacción/ Número total de PQRS recibidas por afectaciones a infraestructura, daños a cultivos y accesos)*100	100%
	Registro de estado de vías al finalizar el Proyecto	100%
Programa de Manejo de Capacitación ambiental para trabajadores y comunidad	(Número de personas capacitadas que aprobaron el test de evaluación / Número de personas capacitadas)*100	100%
	(Número de estudiantes capacitados que aprobaron el test de evaluación / Número de estudiantes capacitadas)*100	100%

NOMBRE PMA	INDICADOR DE EFECTIVIDAD	VALOR INDICADOR
	(Número de personas participantes de asociación de acueductos que aprobaron el test de evaluación/ Número de personas capacitadas)*100	100%
Programa de Manejo de Participación de mano de obra local	Número de personal vinculado al Proyecto respecto a los acuerdos laborales establecidos con la comunidad	100%
Programa de Manejo de Reasentamiento de población	(Número de familias reasentadas/ Número total de familias a reasentar por el Proyecto)*100	100%
	(Número de PQRS por reasentamiento de familias / Número total de reclamaciones)*100	100%
	Número de familias con alto nivel de satisfacción por el reasentamiento.	100%

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Tabla 5.79. Análisis de internalización de la Potenciación de conflictos

NOMBRE PMA	ETAPA	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
Programa de Manejo de Información y participación comunitaria	Preconstrucción	\$52.215.000	\$24.521.087	\$15.198.282
	Construcción	\$230.862.250	\$472.252.942	\$139.258.380
	Operación	\$43.807.000	\$16.146.938	\$11.874.425
Programa de Manejo de Constitución de servidumbre, restitución de infraestructura y pago de daños	Preconstrucción	\$85.095.000	\$192.190.492	\$54.918.922
	Construcción	\$63.010.000	\$66.387.304	\$25.628.317
	Operación	\$11.300.000	\$25.083.611	\$7.206.106
Programa de Manejo de Capacitación ambiental para trabajadores y comunidad	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$109.460.000	\$51.418.952	\$31.863.545
	Operación	\$0	\$0	\$0
Programa de Manejo de Participación de mano de obra local	Preconstrucción	\$0	\$0	\$0
	Construcción	\$95.758.000	\$56.887.730	\$30.232.880
	Operación	\$0	\$0	\$0
Programa de Manejo	Preconstrucción	\$264.260.000	\$98.240.059	\$71.796.445

NOMBRE PMA	ETAPA	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
de Reasentamiento de población	Construcción	\$13.490.000	\$9.364.221	\$4.526.487
	Operación	\$0	\$0	\$0
Costos Totales	Preconstrucción	\$401.570.000	\$314.951.638	\$141.913.649
	Construcción	\$512.580.250	\$656.311.149	\$231.509.609
	Operación	\$55.107.000	\$41.230.549	\$19.080.531

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Partiendo de la información anterior, se construye el flujo de internalización que se enseña en la Tabla 5.80. Los costos del Año 0 corresponden a la suma de los costos directos, los costos de personal y los costos de transacción en la etapa de preconstrucción. Los costos de las etapas de construcción y operación se distribuyen equitativamente a lo largo de los años de duración de cada etapa. En el ejercicio de internalización se asume que a los 5 años de iniciada la operación del proyecto las medidas de manejo han logrado controlar en un 100% los impactos sobre el ecosistema; por tanto, el flujo de internalización se proyecta a 7 años. El valor total internalizado se calcula trayendo el flujo de internalización a valor presente con una Tasa Social de Descuento del 12% como lo sugiere el Departamento Nacional de Planeación para proyectos de infraestructura. Los resultados indican que el valor total internalizado para el impacto de Potenciación de conflictos equivale a \$2.108.145.378.

Tabla 5.80. Resultados del análisis de internalización de la Potenciación de conflictos

ETAPA	AÑO	COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE PERSONAL	COSTOS DE TRANSACCIÓN
Preconstrucción	0	\$401.570.000	\$314.951.638	\$141.913.649
Construcción	1	\$256.290.125	\$328.155.574	\$115.754.804
	2	\$256.290.125	\$328.155.574	\$115.754.804
Operación	3	\$11.021.400	\$8.246.109	\$3.816.106
	4	\$11.021.400	\$8.246.109	\$3.816.106
	5	\$11.021.400	\$8.246.109	\$3.816.106
	6	\$11.021.400	\$8.246.109	\$3.816.106
	7	\$11.021.400,00	\$8.246.109,90	\$3.816.106
VPN (TSD del 12%)		\$866.385.645	\$893.248.193	\$348.511.540
Total Internalizado		\$2.108.145.378		

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

5.4.3 IMPACTOS VALORADOS ECONÓMICAMENTE MEDIANTE TÉCNICAS INDIRECTAS

5.4.3.1 Generación temporal de empleo

La construcción del Proyecto Medellín – La Virginia genera oportunidades laborales para la población, debido a que la mano de obra formada y no formada que se requiera puede ser contratada en el AID del proyecto. Aunque la generación de empleo es temporal, genera un efecto positivo en el mejoramiento en la calidad de vida de las personas a partir del incremento en los ingresos económicos; además, el incremento en los ingresos debido a los salarios que reciben las personas vinculadas al proyecto tiene un efecto multiplicador en la economía regional dada la dinamización de la demanda de bienes y servicios.

El servicio ecosistémico que resulta afectado por el impacto Generación temporal de empleo es el Cultural, debido a que las dinámicas económicas y sociales generadas en la comunidad influyen en la forma en que ésta percibe el proyecto como una oportunidad de crecimiento y desarrollo económico. En la Tabla 5.81 se propone como indicador de Línea Base para medir el cambio en la calidad ambiental, el número de mano de obra que se contratará en el AID durante toda construcción del proyecto; como se observa, se generarán 7.173 empleos entre mano de obra formada y no formada.

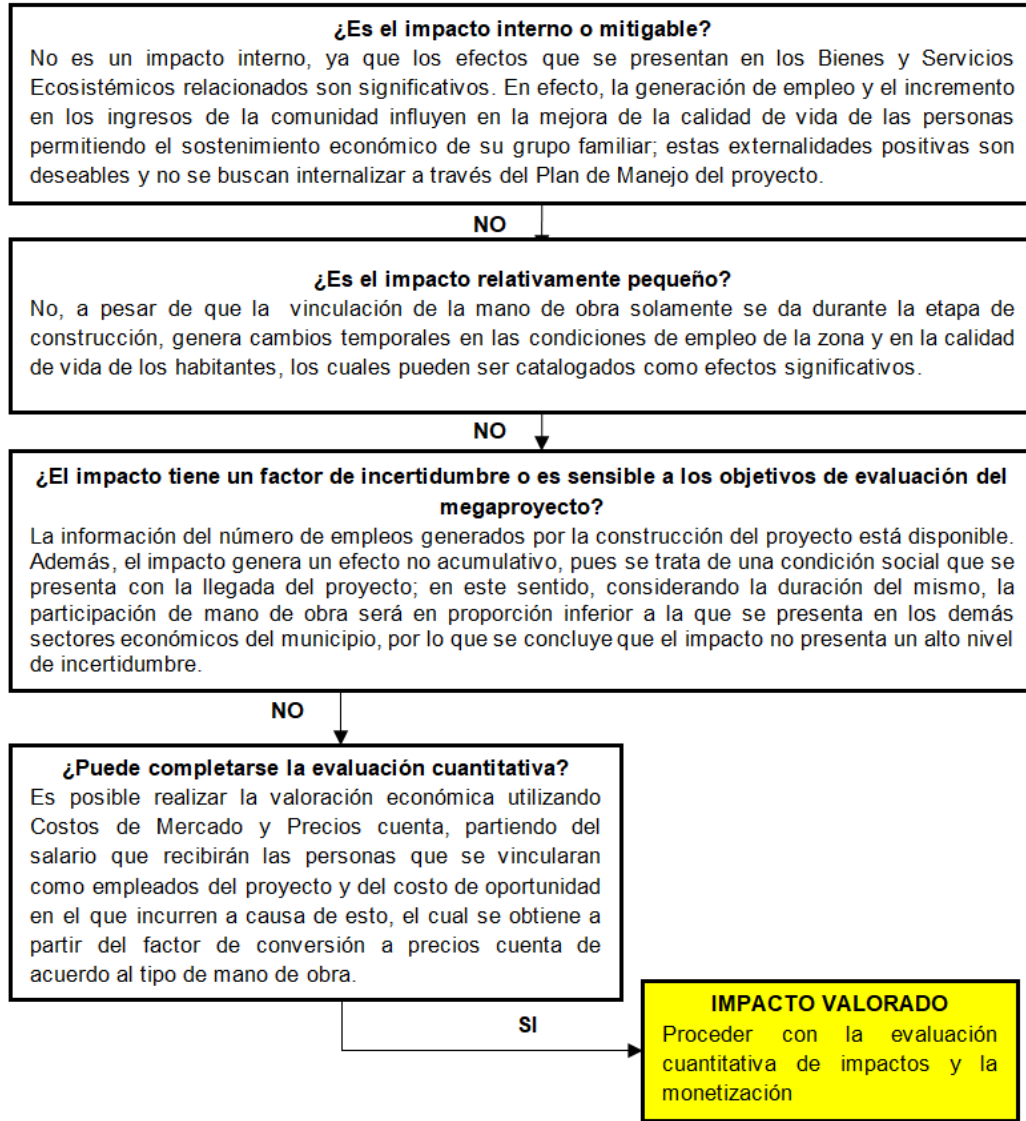
Tabla 5.81. Servicios ecosistémicos afectados por la Generación temporal de empleo

IMPACTO AMBIENTAL	BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	INDICADOR LINEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO
Generación temporal de empleo	Cultural	Convivencia ciudadana e interacción con proyectos	Número de empleos formados y no formados generados por el proyecto	3.144 empleos formados 4.029 empleos no formados

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

En la Evaluación Ambiental el impacto Generación temporal de empleo fue calificado como Beneficioso; no obstante, con el objetivo de determinar si este impacto es realmente significativo y relevante, además de que pueda generar efectos residuales sobre el ecosistema, se complementa el análisis con el Esquema de Proyección de la Figura 5.31. Como se observa, no es deseable que las estrategias de manejo controlen, corrijan y/o prevengan los efectos ocasionados por el impacto, por lo tanto, se generan efectos residuales sobre el ecosistema que es necesario cuantificar monetariamente; además, teniendo en cuenta que el número de empleos generados por el proyecto está claramente identificado, se procede con el ejercicio de valoración económica utilizando Costos de Mercado y Precios cuenta. Esta técnica parte del salario que recibirán las personas que se vincularán como empleados del proyecto y del costo de oportunidad en que incurren a causa de su vinculación. El análisis de este impacto se incluye en el Análisis Beneficio Costo, cuyas memorias de los cálculos se presentan en el Anexo 5-2.

PROYECCIÓN DE IMPACTOS



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.31. Esquema de Proyección de la Generación temporal de empleo

Es importante resaltar que considerando el contexto donde se emplazará el Proyecto Medellín – La Virginia y su cercanía a ciudades capitales de Departamentos, como son Medellín, Manizales y Pereira. **En el cálculo del valor económico del impacto Generación temporal de empleo se incluirá el total de la Mano de Obra No Formada (MONF) y el 80% de la Mano de Obra Formada**

(MOF)⁵⁸, pues se espera encontrar ambos perfiles de trabajadores en el área de influencia; principalmente por los siguientes dos argumentos:

Primero, de acuerdo con los datos oficiales del mercado laboral reportados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)⁵⁹ para estas tres ciudades, en el trimestre móvil Octubre – Diciembre de 2017, que es el período del año en que se ocupa la mayor parte de la población, la tasa de desempleo fue de 9,4% en Medellín, 9,6% en Manizales y 10,6% en Pereira. En los tres casos la tasa de desempleo se ubicó por encima de la tasa de desempleo nacional calculado en 8,2%. En este sentido, es posible afirmar que puede encontrarse disponible en la población en edad de trabajar perteneciente al Área de Influencia del proyecto, los requerimientos totales de MONF y una proporción importante de la MOF. Es así, como para estas personas, el proyecto Medellín – La Virginia puede convertirse en una oportunidad laboral con la cual mejorar sus ingresos temporalmente, así como los de su grupo familiar.

Y segundo, estas tres ciudades concentran la mayor parte de la población de los departamentos de Antioquia, Caldas y Risaralda; es quizás por esto que en ellas existe una importante oferta de educación superior, desatacándose las siguientes instituciones: Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Universidad de Antioquia, Universidad EAFIT, Universidad de Medellín, Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, Universidad de Caldas, Universidad Tecnológica de Pereira; las cuales ofrecen programas académicos en Administración de Empresas, Economía, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Construcción, Ingeniería Ambiental, entre otras. Es importante destacar que también se cuenta con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), que a través de sus programas técnicos y tecnológicos ofrece capacitación a la población en edad de trabajar de la región. De esta forma, se espera que los requerimientos de mano de obra del proyecto (tanto la MONF como parte de la MOF) pueden satisfacerse con la oferta laboral en el AII y AID, debido a que es probable encontrar personal capacitado para llevar a cabo las diferentes labores durante la construcción del proyecto.

Teniendo en cuenta estos argumentos, se presenta en la **Tabla 5.82** el número de MOF y MONF requerida mensualmente para la construcción de la Línea de Transmisión Medellín – La Virginia. Para obtener el beneficio que perciben los habitantes del AID del proyecto por la Generación temporal de empleo es necesario tener en cuenta que: *i)* el salario corriente que recibe el trabajador puede constituir un indicador social sesgado del costo de oportunidad de la mano de obra, debido a las deficiencias y las distorsiones existentes en los mercados laborales (Comisión Europea, 2003)⁶⁰ y *ii)* el hecho de que al vincularse en las actividades del proyecto el trabajador se enfrenta a un costo de oportunidad, medido por el diferencial

⁵⁸ Se considera este porcentaje, teniendo en cuenta que algunos perfiles específicos de la MOF pueden provenir de otro lugar diferente al área de influencia del proyecto; siendo esta una medida conservadora para la valoración con un límite inferior de cuantificación.

⁵⁹ DANE (2017). Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>. Consultado el 26 de marzo de 2018

⁶⁰ Comisión Europea, (2003), Guía del análisis costes-beneficios de los proyectos de inversión. Disponible en http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide02_es.pdf

existente entre los ingresos que puede percibir en una actividad económica distinta (posiblemente la actual) y los que podría obtener al emplearse en el proyecto.

Tabla 5.82. Número mensual de empleos requeridos en el proyecto

MES	LÍNEA MEDELLÍN – LA VIRGINIA		
	MONF	MOF	TOTAL MES
1	6	5	11
2	180	76	256
3	214	151	365
4	224	175	399
5	269	191	460
6	369	270	639
7	322	226	548
8	306	225	531
9	283	217	500
10	269	179	448
11	264	209	473
12	256	168	424
13	212	168	380
14	225	182	407
15	202	192	394
16	189	188	377
17	125	147	272
18	86	121	207
19	28	54	82
20	0	0	0
Subtotal	4.029	3.144	
TOTAL	7.173		

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Considerando lo anterior, se recurrió a la técnica de los Precios Sombra o Precios Cuenta, los cuales, como plantea Morales (2012)⁶¹, reflejan la expresión del valor del salario en términos de bienestar social, eliminando las distorsiones y externalidades que afectan el mercado y reflejando de manera más adecuada el valor social. En este caso se utilizó el Factor de Conversión o Razones de los Precios de Cuenta (RPC) estimadas para Colombia, presentadas por la División de Investigación de Política de Desarrollo del Banco Interamericano de Desarrollo (1990) y que son utilizados para la presentación de proyectos al Departamento Nacional de Planeación (DNP); estos precios, tal como expone la Comisión Europea (2003)⁶², permiten transformar los precios de mercado a precios sombra e identificar el bienestar social asociado a la generación de empleo.

⁶¹ Morales, E., (2012). *Evaluación socioeconómica de un proyecto de inversión en un sistema de abastecimiento de agua para la comunidad indígena la rivera, del municipio de florida en el Valle del Cauca.* (Tesis de maestría) Universidad ICESI, Santiago de Cali. Disponible en: https://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/68637/1/evaluacion_socioeconomica_proyecto.pdf

⁶² Banco Interamericano de Desarrollo, (1990). Estimación de precios de cuenta para Colombia. Anexo 5-2. Washington D.C. Disponible en:

Siguiendo a la Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo (FEDESARROLLO) (2010)⁶³, se procede a multiplicar el precio de mercado de la MONF y MOF (incluyendo factor prestacional), que en este proyecto específico es de \$1.400.000 y \$2.200.000 respectivamente, por su correspondiente factor de conversión, el cual es de 0,6 para la MONF y 1 para la MOF. De esta forma, se obtiene el salario a precios sombra para cada tipo de mano de obra, el cual se calcula en \$840.000 para la MONF y \$2.200.000 para la MOF; estos valores reflejan el beneficio que percibe cada individuo empleado por el proyecto tomando en cuenta el costo de oportunidad que enfrenta al no emplearse en una actividad diferente. Es importante resaltar que los salarios se han estimado considerando la extensión del proyecto, la cantidad de unidades territoriales por las que pasa y la variabilidad en la situación social de las mismas, por lo que este se considera un promedio de la remuneración en la zona.

Utilizando la información anterior se construye la proyección de los beneficios que percibe la sociedad por la Generación temporal de empleo como se muestra en la Tabla 5.83; los valores mensuales resultan de multiplicar el número mensual de MONF y MOF por el respectivo salario a precios sombra. Debido a que el tiempo de construcción de la línea de transmisión alcanza los 20 meses, el flujo se construye a 2 años y se trae a Valor Presente Neto (VPN) aplicando una Tasa Social de Descuento del 12% como lo indica el Departamento Nacional de Planeación (DNP) para proyectos de infraestructura y desarrollo. Los resultados indican que el beneficio social de la Generación temporal de empleo es de \$7.699.457.908.

El beneficio generado por este impacto expresa la posibilidad que se les otorga a las personas contratadas para sostener económicamente a su grupo familiar. De esta forma, la generación de empleo tiene una fuerte relación con la satisfacción a las demandas de una familia, ya que permite el aumento en el poder adquisitivo de las personas quienes podrán destinar sus recursos al consumo de bienes y servicios de primera necesidad como: vivienda, educación, salud, alimentación, vestido, entre otras; por tanto, la Generación temporal de empleo contribuye al crecimiento económico de la localidad, así como a mejorar la calidad de vida de los habitantes de una localidad. Adicionalmente, el beneficio estimado por la generación temporal de empleo puede producir efectos multiplicadores en la economía local y regional, dinamizando otras actividades productivas a través de la mayor demanda directa e indirecta de bienes y servicios; es decir, se puede considerar como una externalidad positiva por dicho impacto y que está relacionada con la mayor circulación de bienes, lo que podrá generar mejores condiciones de vida a las personas ubicadas en las zonas donde se desarrollará el proyecto.

https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Estimaci%C3%B3n_de_precios_de_cuenta_para_Colombia.pdf

⁶³ FEDESARROLLO (2010). Evaluación económica autopistas de la montaña: un análisis beneficio-costos. Disponible en: <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/autopistas-de-la-monta%C3%B1a.pdf>

Tabla 5.83. Flujo de valoración de la Generación temporal de empleo

AÑO	MES	MONF	Valor Unitario	Salario Precio Sombra	Valor Total MONF	MOF (80%)	Valor Unitario	Salario Precio Sombra	Valor Total MOF
Año 1	1	6	\$1.400.000	\$840.000	\$5.040.000	4	\$2.200.000	\$2.200.000	\$8.800.000
	2	180	\$1.400.000	\$840.000	\$151.200.000	61	\$2.200.000	\$2.200.000	\$133.760.000
	3	214	\$1.400.000	\$840.000	\$179.760.000	121	\$2.200.000	\$2.200.000	\$265.760.000
	4	224	\$1.400.000	\$840.000	\$188.160.000	140	\$2.200.000	\$2.200.000	\$308.000.000
	5	269	\$1.400.000	\$840.000	\$225.960.000	153	\$2.200.000	\$2.200.000	\$336.160.000
	6	369	\$1.400.000	\$840.000	\$309.960.000	216	\$2.200.000	\$2.200.000	\$475.200.000
	7	322	\$1.400.000	\$840.000	\$270.480.000	181	\$2.200.000	\$2.200.000	\$397.760.000
	8	306	\$1.400.000	\$840.000	\$257.040.000	180	\$2.200.000	\$2.200.000	\$396.000.000
	9	283	\$1.400.000	\$840.000	\$237.720.000	174	\$2.200.000	\$2.200.000	\$381.920.000
	10	269	\$1.400.000	\$840.000	\$225.960.000	143	\$2.200.000	\$2.200.000	\$315.040.000
	11	264	\$1.400.000	\$840.000	\$221.760.000	167	\$2.200.000	\$2.200.000	\$367.840.000
	12	256	\$1.400.000	\$840.000	\$215.040.000	134	\$2.200.000	\$2.200.000	\$295.680.000
Subtotal Año 1					\$2.488.080.000	Subtotal Año 1			\$3.681.920.000
Año 2	13	212	\$1.400.000	\$840.000	\$178.080.000	134	\$2.200.000	\$2.200.000	\$295.680.000

AÑO	MES	MONF	Valor Unitario	Salario Precio Sombra	Valor Total MONF	MOF (80%)	Valor Unitario	Salario Precio Sombra	Valor Total MOF
	14	225	\$1.400.000	\$840.000	\$189.000.000	146	\$2.200.000	\$2.200.000	\$320.320.000
	15	202	\$1.400.000	\$840.000	\$169.680.000	154	\$2.200.000	\$2.200.000	\$337.920.000
	16	189	\$1.400.000	\$840.000	\$158.760.000	150	\$2.200.000	\$2.200.000	\$330.880.000
	17	125	\$1.400.000	\$840.000	\$105.000.000	118	\$2.200.000	\$2.200.000	\$258.720.000
	18	86	\$1.400.000	\$840.000	\$72.240.000	97	\$2.200.000	\$2.200.000	\$212.960.000
	19	28	\$1.400.000	\$840.000	\$23.520.000	43	\$2.200.000	\$2.200.000	\$95.040.000
	20	0	\$1.400.000	\$840.000	\$0	0	\$2.200.000	\$2.200.000	\$0
Subtotal Año 2					\$896.280.000	Subtotal Año 2			\$1.851.520.000
Total		4.029			\$2.936.008.929	2.515			\$4.763.448.980
Total beneficio					\$7.699.457.908				

Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

5.4.3.2 Cambio en las coberturas vegetales, Afectación a la flora y Fragmentación de las coberturas vegetales naturales

La adecuación de vías y caminos de acceso, el desmonte y descapote en sitios de torre y el despeje la servidumbre, son actividades que modificarán las coberturas vegetales del área de influencia del Proyecto Medellín - La Virginia durante las etapas de construcción y operación. La afectación sobre las coberturas vegetales tiene dos consecuencias negativas sobre el ecosistema: en primer lugar, afecta la estructura y diversidad de cada cobertura, modificando la abundancia de las especies de flora que puede ser sensible y/o endémica; además, genera fragmentaciones en las coberturas, teniendo en cuenta que en el área de influencia del proyecto se conservan relictos boscosos que conforman corredores conectados que pueden ser alterados significativamente.

En este sentido, la valoración económica de los impactos Cambio en las coberturas vegetales, Afectación a la flora y Fragmentación de las coberturas vegetales naturales se realizan conjuntamente debido a que las actividades que la generan son similares y a que existe una estrecha relación entre ellos como se argumentó anteriormente. Los servicios ecosistémicos que resultarían afectados por los impactos bajo análisis son los de Regulación, Provisión y Hábitat/Soporte, tal como se indica en la Tabla 5.84. Como indicadores de línea base para medir el cambio en la calidad ambiental, se propone el Área (ha) de coberturas vegetales objeto de aprovechamiento forestal, el Número de parches intervenidos por el proyecto y el volumen de flora intervenida por el proyecto.

Tabla 5.84. Servicios ecosistémicos afectados por el Cambio en las coberturas vegetales, Afectación a la flora y Fragmentación de las coberturas vegetales naturales

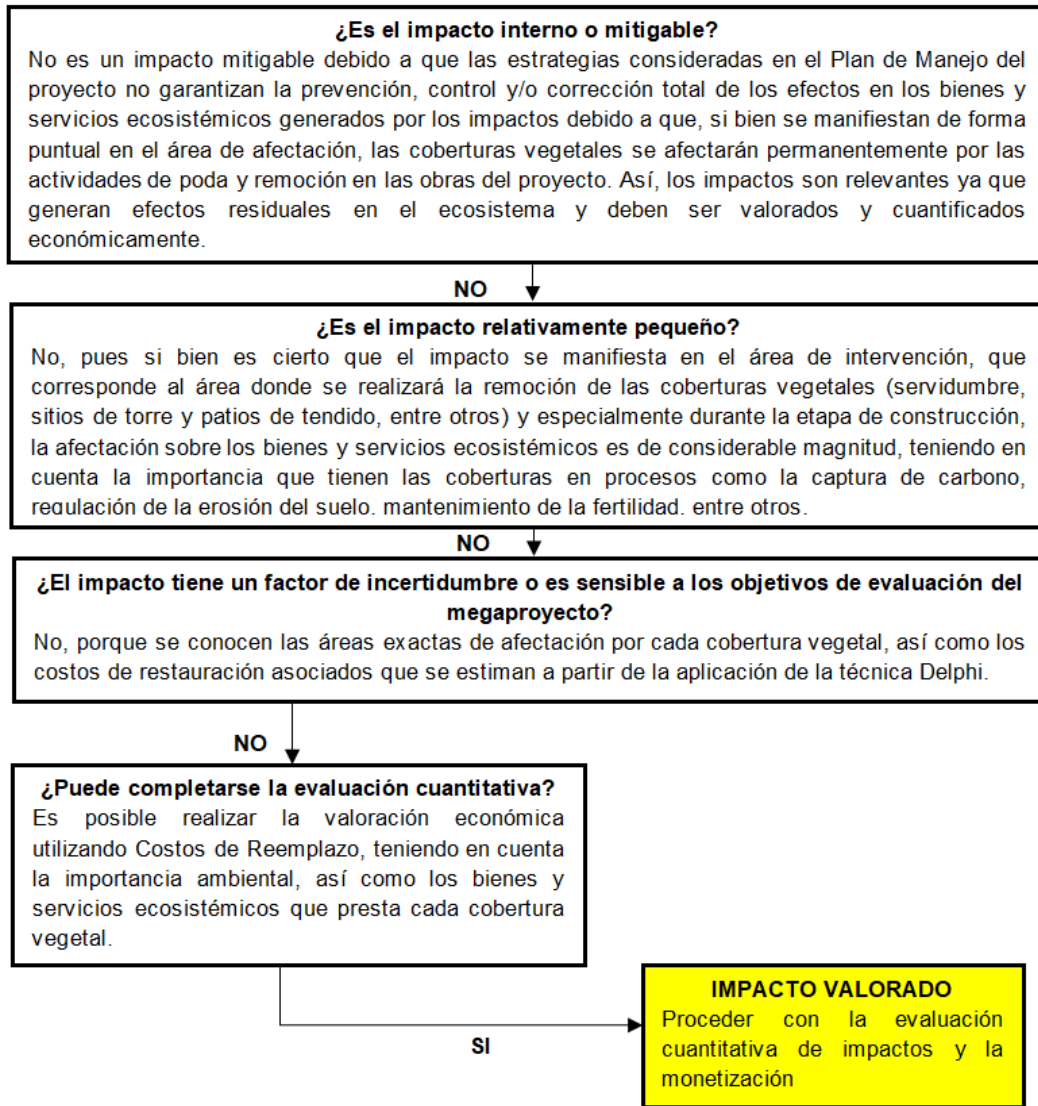
IMPACTO AMBIENTAL	BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	INDICADOR LINEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO
Cambio en las coberturas vegetales, Afectación a la flora y Fragmentación de las coberturas vegetales naturales	Regulación	Regulación climática	Área (ha) de coberturas vegetales objeto de aprovechamiento forestal	319,81 ha
		Mantenimiento de la fertilidad del suelo		
	Provisión	Materias Primas	Número de parches intervenidos de vegetación natural	884 parches
		Alimento		
		Recursos genéticos		
	Hábitat / Soporte	Mantenimiento de la diversidad genética	Flora intervenida por el Proyecto	12.775,91 m ³

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

En la Evaluación Ambiental del proyecto los impactos Cambio en las coberturas vegetales y Afectación a la flora fueron calificados como Severos, mientras que la Fragmentación de las coberturas vegetales naturales fue Moderado. Con el objetivo de determinar si estos impactos generan efectos residuales sobre el ecosistema y clasificarlos en el ejercicio de valoración económica, se complementa el análisis con

el Esquema de Proyección de los impactos que se presenta en la Figura 5.32. Como se observa, es posible afirmar que los impactos generan efectos residuales sobre el ecosistema que requieren ser cuantificados económicamente; además, debido a que las áreas de afectación por cada cobertura y los costos de restauración (\$/ha) asociados están claramente identificados, es posible proceder al ejercicio de valoración económica utilizando la técnica indirecta de Costos de reemplazo.

PROYECCIÓN DE IMPACTOS



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.32. Esquema de proyección del Cambio en las coberturas vegetales, Afectación a la flora y Fragmentación de las coberturas vegetales naturales

En la Tabla 5.85 se presentan las áreas de coberturas vegetales afectadas por el aprovechamiento forestal discriminando entre las que tienen alguna figura de protección y las que no, así como su tiempo de consolidación. En el ejercicio de valoración económica de los impactos del Cambio en las coberturas vegetales, Afectación a la flora y Fragmentación de las coberturas vegetales naturales se considera solamente las coberturas vegetales que están fuera de las áreas con figura de importancia ambiental; las áreas que se encuentran con figura de protección se valoran en el impacto Intervención en áreas de importancia ambiental. De esta forma se evita una sobreestimación de los costos ambientales del proyecto Medellín – La Virginia.

Tabla 5.85. Área a afectar por cobertura vegetal

COBERTURA	TIEMPO DE CONSOLIDACIÓN	ÁREA (HA) A AFECTAR (SIN FIGURA DE PROTECCIÓN)	ÁREA (HA) A AFECTAR (CON FIGURA DE PROTECCIÓN)	ÁREA (HA) TOTAL A AFECTAR
Bosque ripario	80 años	19,677	2,14	21,82
Bosque fragmentado	60 años	6,884	0,04	6,92
Vegetación secundaria alta	20 años	15,046	1,14	16,18
Plantación forestal	20 años	1,749	10,98	12,73
Guadual	15 años	6,235	1,14	7,37
Vegetación secundaria baja	10 años	11,932	0,49	12,42
Pastos arbolados	10 años	7,952	0,280	8,23
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	10 años	7,678	0,35	8,03
Mosaico de pastos y espacios naturales	10 años	1,148	0,00	1,15
Mosaico de cultivos y espacios naturales	10 años	6,659	0,00	6,66
Pastos enmalezados	5 años	14,230	2,79	17,02
Mosaico de pastos y cultivos	5 años	4,539	0,00	4,54
Pastos limpios	3 años	156,564	12,35	168,91
TOTAL		260,29	31,69	291,98

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

La aplicación de la técnica de Costos de reemplazo, que se utiliza para encontrar el valor económico asociado a los impactos analizados, tiene en cuenta los costos y el tiempo que se tardaría en restablecer cada una de las coberturas vegetales encontradas en el área que será afectada directamente por la ejecución de las obras asociadas al proyecto, donde se manifiesta el impacto. En este sentido, el concepto subyacente en el procedimiento es la restauración ecológica, entendida como un proceso que tiene como objetivo el restablecimiento de la función y la estructura de las áreas naturales que han sido disturbadas, utilizando como referencia los

ecosistemas predisturbio (National Research Council, 1992⁶⁴; Society for Ecological Restoration, 2004⁶⁵).

Considerando los aspectos relacionados a la diversidad propia de estas coberturas y sus funciones ecosistémicas, se considera que lograr la restauración de su estructura y funciones requiere de una intervención que probablemente demande un número importante de años. Teniendo en cuenta estos aspectos, para estimar el costo de restauración de estos ecosistemas se partió de su complejidad estructural, que está asociada a la oferta de hábitat para fauna y tiene relación estrecha con la diversidad de funciones (mantenimiento de la diversidad genética, captura de CO₂, prevención de la erosión de suelos, entre otros). Una mayor complejidad se relaciona con menor resiliencia y mayor esfuerzo en tiempo y recursos para retornar a las condiciones originales del ecosistema o condiciones similares a estas. Debido a la escasez de información oficial que declare un valor de mercado para los diferentes tipos de coberturas vegetales, de acuerdo con el territorio, los valores por hectárea de las coberturas vegetales fueron definidos utilizando un panel de expertos.

Para establecer los valores por hectárea (\$/ha) de cada tipo de cobertura se aplicó la técnica Delphi modificada, utilizando un instrumento de recolección de información primaria con el fin de que el grupo de expertos seleccionados (profesionales en campos de las ciencias naturales pertenecientes al componente biótico) declararan el valor económico que otorgan a los diferentes componentes de la flora, es decir, sustentaran el valor económico estimado para las coberturas vegetales encontradas en la zona donde se ubicará el proyecto. Este ejercicio fue desarrollado en dos etapas: en la etapa inicial se preguntó de forma individual a cada experto por el valor económico otorgado a las coberturas vegetales del área a afectar por el proyecto, justificando los motivos y los criterios que consideran para realizar dicha declaración; en la segunda etapa grupal se presentaron en plenaria los resultados a los que llegó con los aportes, con el fin de realizar ajustes, discutir la validez y llegar a un consenso, de modo que fuese posible obtener un valor económico que refleje de forma más precisa el costo social que la sociedad podría percibir por los cambios en los Bienes y Servicios Ecosistémicos afectados a causa de los impactos analizados. El Anexo 5-3 presenta la metodología, el diseño del panel y los resultados de la aplicación de la técnica Delphi que sustentan el ejercicio de valoración que aquí se expone.

En la Tabla 5.86 se presenta un resumen de las áreas de coberturas encontradas en el área afectar por el proyecto **que están por fuera de la figura de protección**, así como el valor por hectárea (\$/ha) estimado con la técnica Delhi; los costos ambientales asociados a cada cobertura se calculan multiplicando el valor de restauración (\$/ha) por el número de hectáreas de cada cobertura. Según se observa, las coberturas Bosque ripario y Bosque de galería son las que tienen una

⁶⁴ National Research Council. (1992). Restoration of Aquatic Ecosystems: Science, Technology and Public Policy. National Academic Press: Washington, D.C, United States of American.

⁶⁵ Society For Ecological Restoration. (2004). International Science & Policy Working Group. The SER International Primer on Ecological Restoration. Society for Ecological Restoration International: Tucson. IUCN.

mayor complejidad estructural y por tanto, para restablecer las condiciones iniciales del ecosistema se incurre en mayores costos en términos de dinero y tiempo.

Tabla 5.86. Costo ambiental por la afectación sobre las coberturas vegetales

COBERTURA	VALOR (\$/HA)	ÁREA (HA) A AFECTAR (SIN FIGURA DE PROTECCIÓN)	VALOR TOTAL
Pastos limpios	\$2.040.073	156,564	\$319.401.783
Pastos arbolados	\$7.937.010	7,952	\$63.117.177
Pastos enmalezados	\$3.593.636	14,230	\$51.138.639
Mosaico de pastos y cultivos	\$5.650.000	4,539	\$25.645.152
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	\$14.500.000	7,678	\$111.333.320
Mosaico de pastos y espacios naturales	\$14.500.000	1,148	\$16.639.272
Mosaico de cultivos y espacios naturales	\$14.500.000	6,659	\$96.551.730
Bosque fragmentado	\$69.500.000	6,884	\$478.425.212
Bosque ripario	\$82.500.000	19,677	\$1.623.377.828
Guadual	\$26.836.600	6,235	\$167.322.685
Plantación forestal	\$24.139.268	1,749	\$42.228.656
Vegetación secundaria alta	\$41.111.111	15,046	\$618.541.210
Vegetación secundaria baja	\$27.222.222	11,932	\$324.821.762
TOTAL		260,29	\$3.938.544.427

Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Con base en la información anterior, se construye el flujo de costos de los impactos Cambio en las coberturas vegetales, Afectación a la flora y Fragmentación de las coberturas vegetales naturales que se muestra en la Tabla 5.87; este flujo se proyecta en un horizonte de 27 años, de los cuales 2 corresponden a la construcción del proyecto y 25 a la operación. El valor de restauración anual se calcula distribuyendo equitativamente los costos totales de restauración de cada cobertura durante el tiempo de consolidación; en caso de que el tiempo de consolidación exceda el horizonte de valoración, se distribuye equitativamente en los 27 años. Como se observa, el valor económico asociado a los dos impactos analizados, calculado a Valor Presente Neto con una tasa social de descuento del 12%, es de \$1.598.507.650. Los cálculos del ejercicio de valoración económica de estos impactos se presentan en el Anexo 5-2.

Tabla 5.87. Flujo de caja de los costos de los impactos Cambio en las coberturas vegetales, Afectación a la flora y Fragmentación de las coberturas vegetales naturales

COBERTURA	PASTOS LIMPIOS	PASTOS ARBOLADOS	PASTOS ENMALEZADOS	MOSAICO DE PASTOS Y CULTIVOS	MOSAICO DE CULTIVOS, PASTOS Y ESPACIOS NATURALES	MOSAICO DE PASTOS Y ESPACIOS NATURALES	MOSAICO DE CULTIVOS Y ESPACIOS NATURALES
Área (ha)	156,564	7,952	14,230	4,539	7,678	1,148	6,659
Valor por hectárea (\$/ha)	\$ 2.040.073	\$ 7.937.010	\$ 3.593.636	\$ 5.650.000	\$ 14.500.000	\$ 14.500.000	\$ 14.500.000
Valor Total (\$)	\$ 319.401.783	\$ 63.117.177	\$ 51.138.639	\$ 25.645.152	\$ 111.333.320	\$ 16.639.272	\$ 96.551.730
Año 1	\$ 106.467.261	\$ 6.311.718	\$ 10.227.728	\$ 5.129.030	\$ 11.133.332	\$ 1.663.927	\$ 9.655.173
Año 2	\$ 106.467.261	\$ 6.311.718	\$ 10.227.728	\$ 5.129.030	\$ 11.133.332	\$ 1.663.927	\$ 9.655.173
Año 3	\$ 106.467.261	\$ 6.311.718	\$ 10.227.728	\$ 5.129.030	\$ 11.133.332	\$ 1.663.927	\$ 9.655.173
Año 4	\$ 0	\$ 6.311.718	\$ 10.227.728	\$ 5.129.030	\$ 11.133.332	\$ 1.663.927	\$ 9.655.173
Año 5	\$ 0	\$ 6.311.718	\$ 10.227.728	\$ 5.129.030	\$ 11.133.332	\$ 1.663.927	\$ 9.655.173
Año 6	\$ 0	\$ 6.311.718	\$ 0	\$ 0	\$ 11.133.332	\$ 1.663.927	\$ 9.655.173
Año 7	\$ 0	\$ 6.311.718	\$ 0	\$ 0	\$ 11.133.332	\$ 1.663.927	\$ 9.655.173
Año 8	\$ 0	\$ 6.311.718	\$ 0	\$ 0	\$ 11.133.332	\$ 1.663.927	\$ 9.655.173
Año 9	\$ 0	\$ 6.311.718	\$ 0	\$ 0	\$ 11.133.332	\$ 1.663.927	\$ 9.655.173
Año 10	\$ 0	\$ 6.311.718	\$ 0	\$ 0	\$ 11.133.332	\$ 1.663.927	\$ 9.655.173
Año 11	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 12	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 13	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 14	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 15	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 16	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 17	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 18	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0

COBERTURA	PASTOS LIMPIOS	PASTOS ARBOLADOS	PASTOS ENMALEZADOS	MOSAICO DE PASTOS Y CULTIVOS	MOSAICO DE CULTIVOS, PASTOS Y ESPACIOS NATURALES	MOSAICO DE PASTOS Y ESPACIOS NATURALES	MOSAICO DE CULTIVOS Y ESPACIOS NATURALES
Año 19	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 20	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 21	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 22	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 23	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 24	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 25	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 26	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 27	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Valor Presente Neto (tasa de descuento: 12%)	\$ 256.056.707	\$ 35.662.613	\$ 36.868.669	\$ 18.489.007	\$ 62.905.809	\$ 9.401.560	\$ 54.553.881

COBERTURA	BOSQUE FRAGMENTADO	BOSQUE RIPARIO	GUADUAL	PLANTACIÓN FORESTAL	VEGETACIÓN SECUNDARIA ALTA	VEGETACIÓN SECUNDARIA BAJA
Área (ha)	6,884	19,677	6,235	1,749	15,046	11,932
Valor por hectárea (\$/ha)	\$ 69.500.000	\$ 82.500.000	\$ 26.836.600	\$ 24.139.268	\$ 41.111.111	\$ 27.222.222
Valor Total (\$)	\$ 478.425.212	\$ 1.623.377.828	\$ 167.322.685	\$ 42.228.656	\$ 618.541.210	\$ 324.821.762
Año 1	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 11.154.846	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 32.482.176
Año 2	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 11.154.846	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 32.482.176

COBERTURA	BOSQUE FRAGMENTADO	BOSQUE RIPARIO	GUADUAL	PLANTACIÓN FORESTAL	VEGETACIÓN SECUNDARIA ALTA	VEGETACIÓN SECUNDARIA BAJA
Año 3	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 11.154.846	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 32.482.176
Año 4	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 11.154.846	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 32.482.176
Año 5	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 11.154.846	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 32.482.176
Año 6	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 11.154.846	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 32.482.176
Año 7	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 11.154.846	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 32.482.176
Año 8	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 11.154.846	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 32.482.176
Año 9	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 11.154.846	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 32.482.176
Año 10	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 11.154.846	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 32.482.176
Año 11	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 11.154.846	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 0
Año 12	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 11.154.846	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 0
Año 13	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 11.154.846	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 0
Año 14	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 11.154.846	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 0
Año 15	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 11.154.846	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 0
Año 16	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 0	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 0
Año 17	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 0	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 0
Año 18	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 0	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 0
Año 19	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 0	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 0
Año 20	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 0	\$ 2.111.433	\$ 30.927.061	\$ 0
Año 21	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 22	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 23	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 24	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 25	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 26	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 27	\$ 17.719.452	\$ 60.125.105	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0

COBERTURA	BOSQUE FRAGMENTADO	BOSQUE RIPARIO	GUADUAL	PLANTACIÓN FORESTAL	VEGETACIÓN SECUNDARIA ALTA	VEGETACIÓN SECUNDARIA BAJA
Valor Presente Neto (tasa de descuento: 12%)	\$ 140.737.698	\$ 477.546.861	\$ 75.974.142	\$ 15.771.228	\$ 231.007.935	\$ 183.531.540

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

5.4.3.3 Desplazamiento involuntario de la población

Para la construcción del Proyecto Medellín – La Virginia es necesario intervenir en terrenos en los cuales se localizan viviendas y predios que hacen parte de la zona de retiro de la línea. Por lo tanto, es necesario negociar los predios para una posterior demolición de las viviendas, lo que genera un desplazamiento involuntario de la población. Este proceso se realizará siguiendo los lineamientos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para reasentamientos, lo que garantiza un adecuado manejo de este impacto. En la Tabla 5.88 se indica que el servicio ecosistémico que resulta impactado por el Desplazamiento involuntario de población es el Cultural, en particular el de Convivencia ciudadana e interacción con proyectos, debido a que este impacto influye en la forma de comportarse de la comunidad y cómo perciben el proyecto en sus territorios. El indicador de línea base definido para medir el cambio en la calidad ambiental generado por el impacto es el número de viviendas posibles a afectar que, como se observa en la cuantificación biofísica, es de **tres (3) viviendas**.

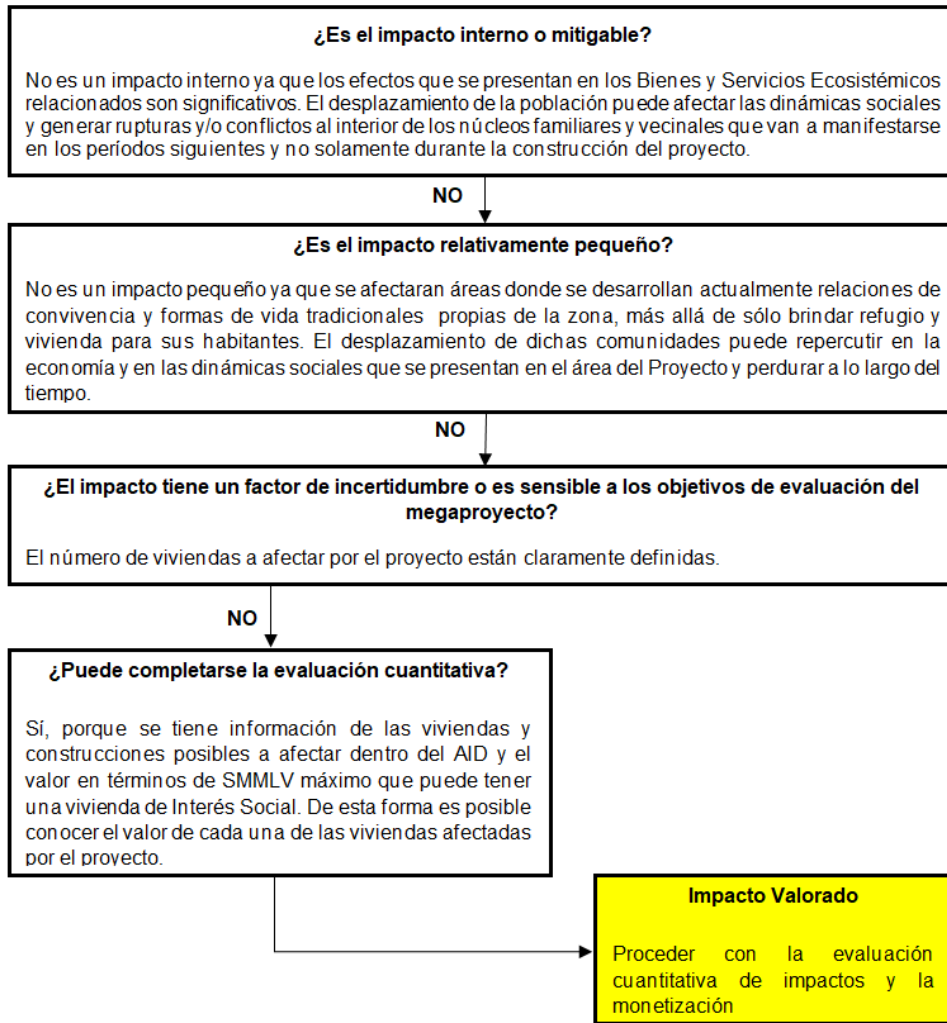
Tabla 5.88. Bien y servicio ecosistémico asociado al impacto de Desplazamiento involuntario de población

IMPACTO	BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE BSE	INDICADOR LÍNEA BASE	CUANTIFICACIÓN BIOFÍSICA
Desplazamiento involuntario de población	Cultural	Convivencia ciudadana e interacción con proyectos	Número de viviendas posibles a afectar	Tres (3) viviendas

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

El impacto Desplazamiento involuntario de la población obtuvo la Calificación de Importancia Severo en la Evaluación Ambiental. No obstante, con el fin de establecer la clasificación de este impacto en el análisis de valoración económica, se realiza el Esquema de Proyección que se presenta en la Figura 5.33. Como se observa, el desplazamiento de población genera una ruptura con el entorno habitado y produce tensiones al interior de los núcleos familiares por cuenta del apego a las viviendas y las molestias inherentes al traslado en sí; sin embargo, el traslado de las viviendas puede ser una oportunidad para mejorar las condiciones de vida de las familias. Por estas razones, se considera que el impacto genera efectos sobre el medio social que no logran ser internalizados y que necesitan ser valorados económicamente aplicando técnicas indirectas, en este caso, la técnica de precios de mercado.

PROYECCIÓN DE IMPACTOS



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Figura 5.33. Esquema de proyección de impacto Desplazamiento involuntario de población

La valoración económica del Desplazamiento involuntario de la población se realiza con técnicas indirectas, teniendo en cuenta la información estadística disponible y los posibles términos de negociación para la compensación de las viviendas o construcciones. Se recurrió a diferentes fuentes para encontrar el valor por vivienda en estas zonas, tomando como base la información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística sobre el índice y precios de predios (DANE, 2009)⁶⁶ y la definición de Vivienda de Interés Social como “la unidad habitacional que cumple con los estándares de calidad en diseño urbanístico, arquitectónico y de

⁶⁶ Departamento Nacional de Estadística – DANE. 2009. Metodología Índice de Precios de Edificaciones Nuevas. Colección de documentos N° 66

construcción y cuyo valor no exceda 135 salarios mínimos mensuales legales vigentes (135 SMMLV)”, según los estándares máximos establecidos en el artículo 117 del Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014, contenido en la Ley 1450 de 2011⁶⁷. Partiendo de que el valor del SMMLV en Colombia para el año 2017 fue de \$737.717 y que el valor de la vivienda de interés social no debe exceder los 135 SMMLV, se obtiene un valor por vivienda de \$99.591.795.

Tomando en cuenta la información anterior, se construye el flujo de costos para las tres (3) viviendas que serán desplazadas como se presenta en la Tabla 5.89 Es importante resaltar que, debido a que la afectación se presenta al iniciar la construcción del proyecto, el horizonte de valoración se plantea a 1 año. De acuerdo con los resultados, el Valor Presente Neto del Desplazamiento Involuntario de la población, calculado con una TSD del 12%, es de \$266.763.737. En el Anexo 5-2 se presentan las memorias de cálculo de la valoración económica realizada.

Tabla 5.89. Flujo de caja de los costos asociados al Desplazamiento involuntario de la población

NÚMERO DE VIVIENDAS AFECTADAS		VALOR UNITARIO POR PRECIO DE MERCADO	VALOR TOTAL
Año 1	3	\$99.591.795	\$298.775.385
Valor Presente Neto (tasa de descuento: 12%)		\$266.763.737	

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

5.4.3.4 Intervención en áreas de importancia ambiental

La construcción del Proyecto Medellín – La Virginia requiere de la tala y poda de vegetación en algunos sectores de la franja de servidumbre, sitios de torre, patios de tendido y vías de acceso en zonas declaradas como de preservación. Concretamente, una parte del área de influencia directa del proyecto se ubica al interior de 17 áreas estratégicas entre las que se destacan el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables División Valle de Aburrá, el corredor de Bosques de la Horcona y Sabaletas, el Corredor de la estrella hidrográfica de los ríos Samaná Norte, Buey, Aburrá y Cauca así como en las áreas con zonificación ambiental declaradas por los POMCAS del río Amagá y del río Sinifaná, entre otros.

Los bienes o servicios ecosistémicos que resultarían afectados por el impacto Intervención en áreas de importancia ambiental se presentan en la Tabla 5.90. Como indicador de línea base para cuantificar el cambio en la calidad ambiental, se propone el Área (ha) de las zonas declaradas como de preservación a ser afectadas por el proyecto que, como se observa, tiene una cuantificación biofísica de 48,57 ha. Es importante resaltar que para el análisis de valoración económica sólo se van a incluir las coberturas vegetales naturales que están en suelo de protección con el fin de evitar una sobreestimación de los costos ambientales.

⁶⁷ Congreso de la República. 2011. Ley 1450 de junio 16 de 2011. República de Colombia

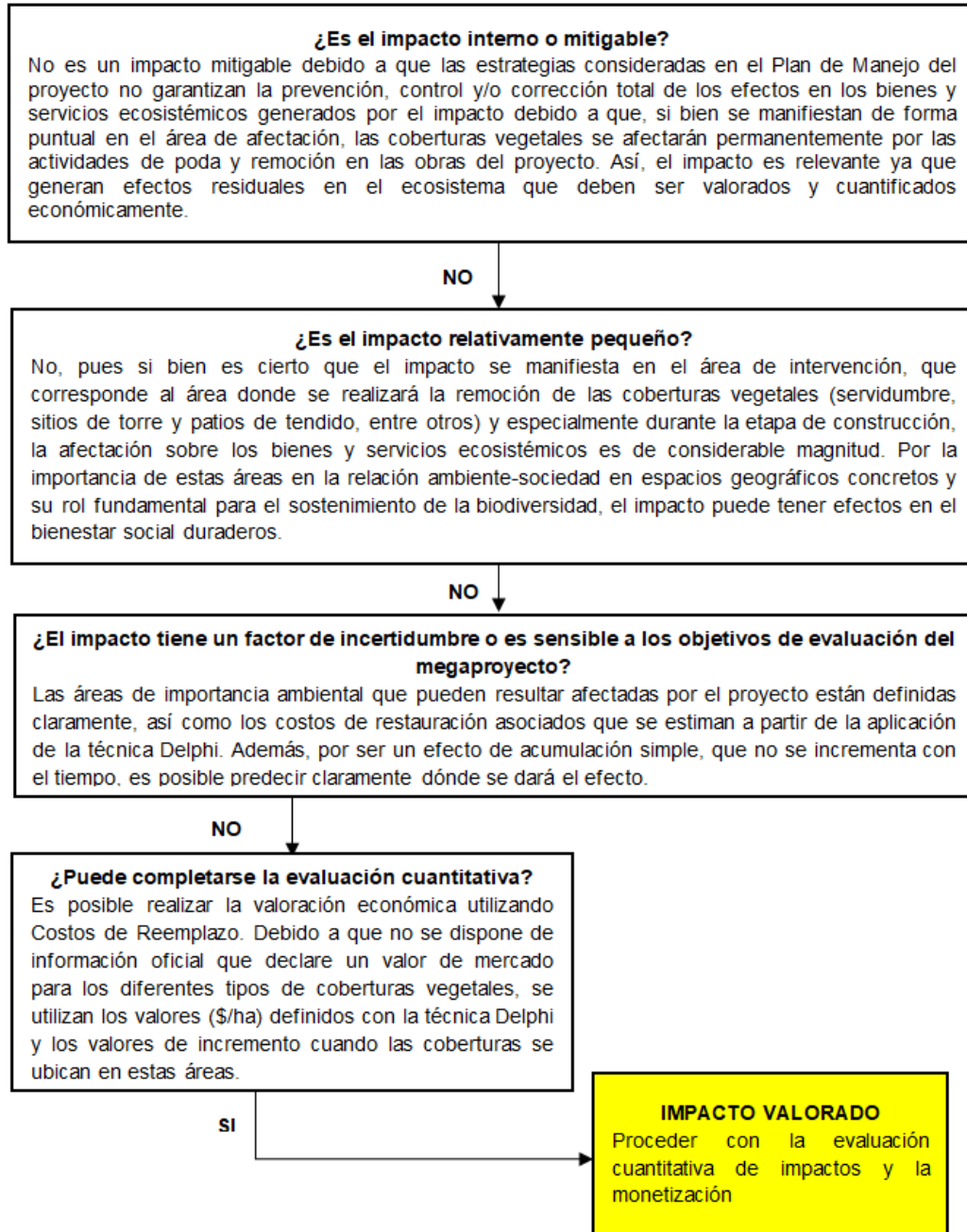
Tabla 5.90. Servicios ecosistémicos Afectados por la Intervención en Áreas de Importancia Ambiental

IMPACTO AMBIENTAL	BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE BIEN Y/O SERVICIO ECOSISTÉMICO	INDICADOR LINEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO
Intervención en áreas de importancia ambiental	Regulación	Regulación climática	Área (ha) de las zonas declaradas como de preservación a ser afectadas por el proyecto	48,57 ha
		Mantenimiento de la fertilidad del suelo		
	Provisión	Materias Primas		
		Alimento		
		Recursos genéticos		
	Hábitat / Soporte	Mantenimiento de la diversidad genética		

Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

En la Evaluación Ambiental del Proyecto Medellín – La Virginia, el impacto Intervención en áreas de importancia ambiental obtuvo la calificación de Moderado. Con el objetivo de determinar si este impacto es realmente significativo, además de que pueda generar efectos residuales en el ecosistema, se complementa el análisis con el Esquema de Proyección que se presenta en la Figura 5.34. Como se observa, es posible afirmar que dada la importancia de las coberturas vegetales en áreas de importancia ambiental para la biodiversidad y el cuidado del medio ambiente, el impacto genera efectos residuales sobre el ecosistema que deben ser cuantificados económicamente; además, debido a que las áreas de afectación por cada cobertura en área con figuras de importancia ambiental y los costos de restauración (\$/ha) asociados están claramente identificados, es posible proceder al ejercicio de valoración económica utilizando la técnica indirecta de Costos de reemplazo.

PROYECCIÓN DE IMPACTOS



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.34. Esquema de proyección de la Intervención en áreas de importancia ambiental

La conservación de los ecosistemas en áreas protegidas “comprende la protección de la composición, estructura y funcionamiento de los elementos que constituyen la biodiversidad” (Campo y Duval, 2014, p.27)⁶⁸ y su importancia está basada en la relación ambiente-sociedad en espacios geográficos concretos y la importancia que tienen para el sostenimiento de la biodiversidad. El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) ha identificado una lista de los beneficios de éstas áreas, que según Pabón-Zamora (2008)⁶⁹ pueden servir como guía a la hora de considerar su valor económico: empleo para población local a través de servicios de ecoturismo, alimentos y agua, valores culturales y espirituales, salud y recreación, conocimiento y mitigación del cambio climático. Además, estas zonas ofrecen un servicio de mitigación de desastres y proveen materiales para el sustento de un gran número de comunidades alrededor del mundo.

Sin embargo, el beneficio principal de las áreas de conservación es la protección y resguardo de la biodiversidad y los ecosistemas importantes para la supervivencia del hombre. Particularmente, las áreas de importancia ambiental son reconocidas como la piedra angular de la conservación de la biodiversidad. Algunos autores como Bruner et al. (2001)⁷⁰ y Pabon-Zamora (2008)⁷¹, argumentan que cerca del 97% de las áreas protegidas de las zonas tropicales están ecológicamente en mejor condición que las tierras aledañas; y cerca del 80% de los parques ubicados en estas áreas sufren menos problemas de deforestación. Por esta razón, es apropiado pensar que las coberturas vegetales ubicadas al interior de las áreas de importancia ambiental tienen un valor más alto que las mismas coberturas en áreas aledañas. En este caso, en el cuestionario realizado a los expertos que participaron en la aplicación de la técnica Delphi se les preguntó por el incremento en el costo de restauración de cada cobertura cuando ésta se encuentra en un área de importancia ambiental (Ver Anexo 5-3). En la **Tabla 5.91** se presenta el área de cada cobertura ubicada en áreas de importancia ambiental (que coincide con los datos reportados en la **Tabla 5.91**), así como el tiempo de consolidación, el incremento en el valor consensuado en el panel de expertos y el valor final por hectárea de cada cobertura.

Tabla 5.91. Costo de las coberturas vegetales en áreas de importancia ambiental

COBERTURA	VALOR POR HECTÁREA (\$/HA)	PORCENTAJE DE INCREMENTO EN ÁREAS DE CONSERVACIÓN	VALOR (\$/HA) EN ÁREAS DE CONSERVACIÓN	ÁREA (HA) A AFECTAR (CON FIGURA DE PROTECCIÓN)
Pastos limpios	\$2.040.073	6,22%	\$2.167.011	12,35

⁶⁸ Campo, A. y Duval, V. (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de Geografía*, 34 (2): 25-42.

⁶⁹ Pabon-Zamora, L., J. Bezaury, F. Leon, L. Gill, S. Stolton, A. Groves, S. Mitchell y N. Dudley. (2008). Valorando la Naturaleza: Beneficios de las áreas protegidas. Serie Guía Rápida, editor, J. Ervin. Arlington, VA: The Nature Conservancy. 34 pp.

⁷⁰ Bruner, A., R. E. Gullison, R. E. Rice, G. A. B. da Fonseca. (2001). Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity; Science 291.

⁷¹ Pabon-Zamora, L., J. Bezaury, F. Leon, L. Gill, S. Stolton, A. Groves, S. Mitchell y N. Dudley.(2008). Valorando la Naturaleza: Beneficios de las áreas protegidas. Serie Guía Rápida, editor, J. Ervin. Arlington, VA: The Nature Conservancy. 34 pp.

COBERTURA	VALOR POR HECTÁREA (\$/HA)	PORCENTAJE DE INCREMENTO EN ÁREAS DE CONSERVACIÓN	VALOR (\$/HA) EN ÁREAS DE CONSERVACIÓN	ÁREA (HA) A AFECTAR (CON FIGURA DE PROTECCIÓN)
Pastos arbolados	\$7.937.010	14,44%	\$9.083.115	0,28
Pastos enmalezados	\$3.593.636	10,67%	\$3.976.958	2,79
Mosaico de pastos y cultivos	\$5.650.000	8,78%	\$6.145.944	0,00
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	\$14.500.000	17,11%	\$16.981.111	0,35
Mosaico de cultivos y espacios naturales	\$14.500.000	17,11%	\$16.981.111	0,00
Bosque fragmentado	\$69.500.000	46,67%	\$101.933.333	0,04
Bosque ripario	\$82.500.000	57,22%	\$129.708.333	2,14
Guadual	\$26.836.600	39,44%	\$37.422.148	1,14
Plantación forestal	\$24.139.268	23,56%	\$29.825.407	10,98
Vegetación secundaria alta	\$41.111.111	40,00%	\$57.555.556	1,14
Vegetación secundaria baja	\$27.222.222	25,56%	\$34.179.012	0,49
TOTAL				31,69

Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2018

Con base en la información anterior, se construye el flujo de costos del impacto Intervención en áreas de importancia ambiental que se muestra en la Tabla 5.92; este flujo se proyecta en un horizonte de 27 años, de los cuales 2 corresponden a la construcción del proyecto y 25 a la operación. El valor de restauración anual se calcula distribuyendo equitativamente los costos totales de restauración de cada cobertura (calculados como el producto entre el área de la cobertura en zonas de importancia ambiental por el valor por hectárea) durante el tiempo de consolidación; en caso de que el tiempo de consolidación exceda el horizonte de valoración, se distribuye equitativamente en los 27 años. Como se observa, el valor económico asociado a la Intervención en áreas de importancia ambiental, **calculado** a Valor Presente Neto con una tasa social de descuento del 12%, es de \$292.508.355.

Tabla 5.92. Flujo de caja de los costos de la Intervención en áreas de importancia ambiental

COBERTURA	PASTOS LIMPIOS	PASTOS ARBOLADOS	PASTOS ENMALEZADOS	MOSAICO DE CULTIVOS, PASTOS Y ESPACIOS NATURALES	MOSAICO DE CULTIVOS Y ESPACIOS NATURALES	BOSQUE FRAGMENTADO
Área (ha)	12,35	0,28	2,79	0,35	0,00	0,04
Valor (\$/ha) en áreas de conservación	\$ 2.167.011	\$ 9.083.115	\$ 3.976.958	\$ 16.981.111	\$ 16.981.111	\$ 101.933.333
Valor Total (\$)	\$ 26.760.561	\$ 2.540.356	\$ 11.096.451	\$ 5.963.834	\$ 0	\$ 3.907.003
Año 1	\$ 8.920.187	\$ 254.036	\$ 2.219.290	\$ 596.383	\$ 0	\$ 144.704
Año 2	\$ 8.920.187	\$ 254.036	\$ 2.219.290	\$ 596.383	\$ 0	\$ 144.704
Año 3	\$ 8.920.187	\$ 254.036	\$ 2.219.290	\$ 596.383	\$ 0	\$ 144.704
Año 4	\$ 0	\$ 254.036	\$ 2.219.290	\$ 596.383	\$ 0	\$ 144.704
Año 5	\$ 0	\$ 254.036	\$ 2.219.290	\$ 596.383	\$ 0	\$ 144.704
Año 6	\$ 0	\$ 254.036	\$ 0	\$ 596.383	\$ 0	\$ 144.704
Año 7	\$ 0	\$ 254.036	\$ 0	\$ 596.383	\$ 0	\$ 144.704
Año 8	\$ 0	\$ 254.036	\$ 0	\$ 596.383	\$ 0	\$ 144.704
Año 9	\$ 0	\$ 254.036	\$ 0	\$ 596.383	\$ 0	\$ 144.704
Año 10	\$ 0	\$ 254.036	\$ 0	\$ 596.383	\$ 0	\$ 144.704
Año 11	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Año 12	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Año 13	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Año 14	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Año 15	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Año 16	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Año 17	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Año 18	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Año 19	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Año 20	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Año 21	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704

COBERTURA	PASTOS LIMPIOS	PASTOS ARBOLADOS	PASTOS ENMALEZADOS	MOSAICO DE CULTIVOS, PASTOS Y ESPACIOS NATURALES	MOSAICO DE CULTIVOS Y ESPACIOS NATURALES	BOSQUE FRAGMENTADO
Año 22	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Año 23	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Año 24	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Año 25	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Año 26	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Año 27	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 144.704
Valor Presente Neto (tasa de descuento: 12%)	\$ 21.424.784	\$ 1.435.358	\$ 8.000.045	\$ 3.369.699	\$ 0	\$ 1.149.318

COBERTURA	BOSQUE RIPARIO	GUADUAL	PLANTACIÓN FORESTAL	VEGETACIÓN SECUNDARIA ALTA	VEGETACIÓN SECUNDARIA BAJA
Área (ha)	2,14	1,14	10,98	1,14	0,49
Valor (\$/ha) en áreas de conservación	\$ 129.708.333	\$ 37.422.148	\$ 29.825.407	\$ 57.555.556	\$ 34.179.012
Valor Total (\$)	\$ 277.407.472	\$ 42.623.302	\$ 327.414.757	\$ 65.523.432	\$ 16.671.292
Año 1	\$ 10.274.351	\$ 2.841.553	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 1.667.129
Año 2	\$ 10.274.351	\$ 2.841.553	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 1.667.129
Año 3	\$ 10.274.351	\$ 2.841.553	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 1.667.129
Año 4	\$ 10.274.351	\$ 2.841.553	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 1.667.129
Año 5	\$ 10.274.351	\$ 2.841.553	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 1.667.129
Año 6	\$ 10.274.351	\$ 2.841.553	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 1.667.129
Año 7	\$ 10.274.351	\$ 2.841.553	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 1.667.129
Año 8	\$ 10.274.351	\$ 2.841.553	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 1.667.129

COBERTURA	BOSQUE RIPARIO	GUADUAL	PLANTACIÓN FORESTAL	VEGETACIÓN SECUNDARIA ALTA	VEGETACIÓN SECUNDARIA BAJA
Año 9	\$ 10.274.351	\$ 2.841.553	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 1.667.129
Año 10	\$ 10.274.351	\$ 2.841.553	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 1.667.129
Año 11	\$ 10.274.351	\$ 2.841.553	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 0
Año 12	\$ 10.274.351	\$ 2.841.553	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 0
Año 13	\$ 10.274.351	\$ 2.841.553	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 0
Año 14	\$ 10.274.351	\$ 2.841.553	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 0
Año 15	\$ 10.274.351	\$ 2.841.553	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 0
Año 16	\$ 10.274.351	\$ 0	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 0
Año 17	\$ 10.274.351	\$ 0	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 0
Año 18	\$ 10.274.351	\$ 0	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 0
Año 19	\$ 10.274.351	\$ 0	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 0
Año 20	\$ 10.274.351	\$ 0	\$ 16.370.738	\$ 3.276.172	\$ 0
Año 21	\$ 10.274.351	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 22	\$ 10.274.351	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 23	\$ 10.274.351	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 24	\$ 10.274.351	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 25	\$ 10.274.351	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 26	\$ 10.274.351	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Año 27	\$ 10.274.351	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Valor Presente Neto (tasa de descuento: 12%)	\$ 81.604.581	\$ 19.353.436	\$ 122.280.304	\$ 24.471.179	\$ 9.419.652

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

5.4.4 IMPACTOS VALORADOS ECONÓMICAMENTE MEDIANTE TÉCNICAS DIRECTAS

Para la valoración económica de los impactos que por su especificidad deben ser cuantificados aplicando técnicas directas, se decidió utilizar el Método de Valoración Analítico Multicriterio para Activos Ambientales (AMUVAM, por sus siglas en inglés). Este método consiste en la combinación de las Técnicas de Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Process – AHP) para la ponderación de la importancia de los componentes ambientales dentro del bienestar de las comunidades, y la técnica de Actualización de Rentas que a través del cálculo del beneficio (Costos menos Ingresos) de la principal actividad económica del territorio donde se ubican los proyectos permite asociar un valor monetario a los resultados del AHP.

El AHP es un método de Análisis Multicriterio que involucra información cualitativa y cuantitativa, para la “selección de alternativas en función de una serie de criterios y variables, las cuales suelen estar en conflicto o en equilibrio en el sentido de Pareto”⁷², dado que no es posible mejorar las condiciones o la preferencia otorgada por un individuo a uno de los elementos que está siendo valuado sin alterar la de otros. Esto se evidencia en los conflictos generados al comparar los criterios técnicos, ambientales, económicos y sociales que deben ser considerados al momento de evaluar la viabilidad de un proyecto de desarrollo.

Éste método parte de la comparación por pares a través de la cual es posible medir la importancia de todos los criterios o alternativas consideradas entre sí, obtener la ponderación individual e identificar de ésta forma, la más apropiada de acuerdo a la opinión de quienes realizan la evaluación, conocidos como “expertos”⁷³. Estas ponderaciones individuales deben ser agregadas con el fin de obtener un consenso grupal⁷⁴ que será el reflejo de las preferencias de la sociedad; es decir, se busca consolidar una elección colectiva que satisfaga las expectativas de las comunidades sobre el uso y la disponibilidad de los recursos comunes en su territorio. De esta forma, la función del AHP permitir priorizar el Valor Económico Total (VET) para cada uno de los componentes ambientales incluidos en el análisis, el cual es reflejo del bienestar o beneficio que un bien ambiental proporciona para la sociedad y no únicamente de un valor de mercado dado que este tipo de bienes no son tranzados en él⁷⁵.

El uso de esta técnica para la evaluación económica ambiental se presenta en diferentes estudios que han sido publicados en revistas o textos académicos de reconocimiento internacional. En la Tabla 5.93 se relacionan algunos de los estudios que sirven de soporte y justificación a la selección de este método, como una

⁷²Aznar, J., & Estruch, V. (2015). Valoración de activos ambientales (Segunda Edición). Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València.

⁷³Alonso, J., & Lamata, T. (2006). Consistency in the analytic Hierarchy Process: A new approach. *International Journal of Uncertainty*, 14(4), 445-459.

⁷⁴Ossadnik, W., Shinke, S., & Kaspar, R. (2015). Group Aggregation Techniques for Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process: A Comparative Analysis. *Group Decis Negot*, 25, 421 - 457.

⁷⁵Aznar, J., & Guijarro, F. (2012). Nuevos métodos de valoración: Modelos multicriterio (Segunda ed.). Valencia, España: Universitat Politècnica de València.

alternativa para la valoración económica por técnicas directas de los impactos del Proyecto Medellín – La Virginia que así lo requiera.

Tabla 5.93. Estudios de Evaluación Económica Ambiental con la Técnica de AHP

TIPO DE BIEN O SERVICIO AMBIENTAL	ESTUDIOS DONDE APLICAN AHP PARA SU VALORACIÓN ECONÓMICA
Parques Naturales	Navarro, Aznar y Estruch (2007) ⁷⁶ Aragónes-Beltrán, Aznar y Estruch (2011) ⁷⁷ Ospina (2012) ⁷⁸
Humedales	Sabater-Azorín, Aznar y Estruch (2005) ⁷⁹ Vallés, Aznar y Estruch (2012) ⁸⁰
Paisajes	Prats-Casanova, Aznar y Estruch (2009) ⁸¹
Viñedos	Peris (2013) ⁸²

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Con la revisión de ésta literatura, se puede confirmar que el AHP se está consolidando como una opción apropiada para la valoración económica de impactos en situaciones en las que se cuenta con escasa información para su monetización y/o que es necesario involucrar a las comunidades para estimar el VET que le conceden a los componentes ambientales dentro de su territorio. Otro elemento que permite considerar apropiado el uso de esta técnica, es la presencia de antecedentes o de proyectos previos de la misma naturaleza en la zona, concediéndole mayor información a la sociedad sobre los cambios que pueden experimentar en los componentes ambientales de su territorio por el emplazamiento del Proyecto Medellín – La Virginia. Debe tenerse en cuenta, que cada agente económico es quien mejor conoce y declara sus preferencias, por tanto, si estas se conocen se podrá maximizar el bienestar social e implementar un proceso de desarrollo sostenible.

La **Figura 5.35** muestra las diferentes etapas del proceso de valoración económica directa que serán desarrolladas en los siguientes numerales de este capítulo.

⁷⁶Navarro, J., Aznar, J., & Estruch, V. (2007). *Valoración de activos ambientales utilizando técnicas multicriterio: el caso del Parque Natural de l'Albufera*. Valencia: Universitat Politècnica de València

⁷⁷Aragónes-Beltrán, P., Aznar, J., & Estruch, V. (2011). Environmental asset valuation method using AMUVAM: Application to the assessment of the natural park Ebro River Delta. *Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process 2011*. Valencia: Universitat Politècnica de València.

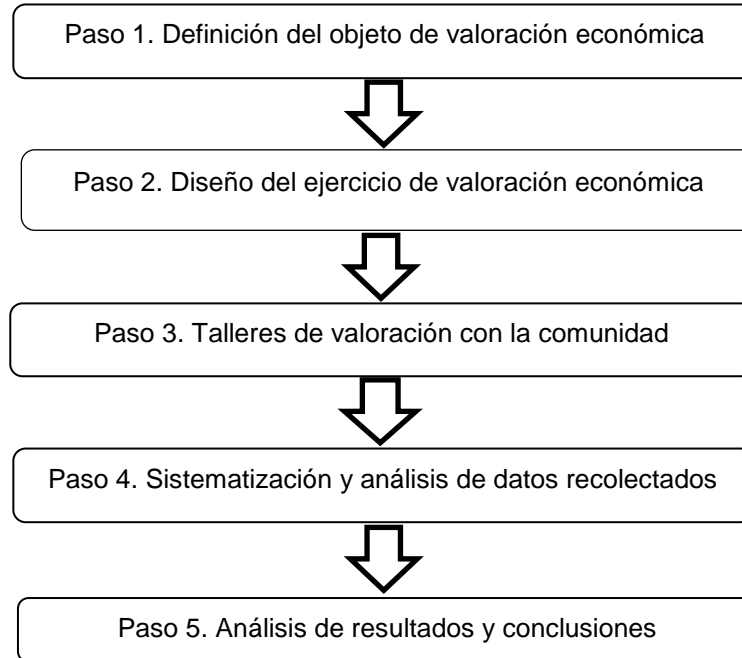
⁷⁸Ospina, M.-J. (2012). Aplicación del Modelo Multicriterio: Metodologías AHP y GP para la Valoración de los Activos Ambientales. Manizales : Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.

⁷⁹ Sabater-Azorín, J. R., Aznar, J., & Estruch, V. (2005). Valoración medioambiental del Marjal dels Moros mediante modelos multicriterio. Valencia: Universitat Politècnica de València.

⁸⁰Vallés, M., Aznar, J., & Estruch, V. (2012). Valuation of environmental assets by the multicriteria AMUVAM method and its application to the Pego-Oliva wetland. *Environmental Engineering and Management Journal*, En prensa.

⁸¹Prats-Casanova, L., Aznar, J., & Estruch, V. (2009). *Valoración económica y priorización del paisaje de la Albufera de Valencia mediante AHP*. Valencia: Universitat Politècnica de València.

⁸²Peris, B. (2013). Valoración ambiental de viñedos mediante métodos multicriterio: Aplicación a la valoración del viñedo del término municipal de Requena. *Ojeando la agenda*, Digital.



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.35. Etapas del ejercicio de valoración económica directa

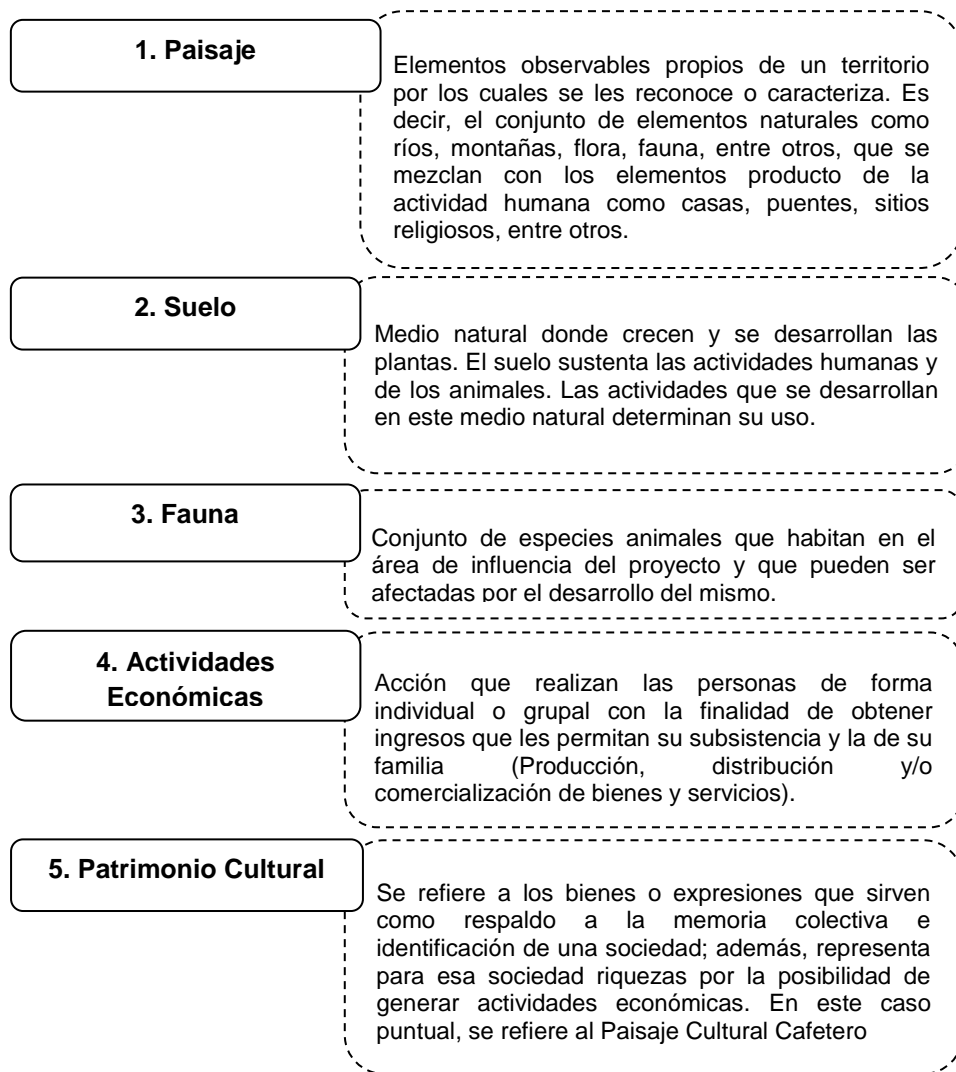
5.4.4.1 Definición del objeto de valoración económica

Los impactos seleccionados para la valoración económica por técnicas directas son incluidos no solo por generar efectos residuales en el ecosistema, es decir, porque sus efectos no logran ser compensados o internalizados efectivamente mediante la implementación de las medidas de manejo ambiental propuestas, sino también por su especificidad e influencia en las actividades cotidianas de las poblaciones, lo que hace difícil encontrar información secundaria confiable y apropiada para aplicar un método indirecto u otros enfoques de valoración mediante el análisis de mercados sustitutos o complementarios. Sumado a esto, debe tenerse en cuenta las condiciones actuales en las que se presenta el proyecto, pues como se expresó anteriormente, la población tiene conocimientos previos sobre el tipo de proyectos e impactos a valorar. En este sentido, es posible definir un grupo de “expertos” dentro del territorio con quienes desarrollar el ejercicio de valoración como es propuesto por el método AHP.

En atención a la propuesta metodológica de la ANLA (2015)⁸³, es necesario relacionar cada uno de los impactos a valorar con los Bienes y Servicios Ecosistémicos que podían resultar afectados por las actividades del proyecto. En

⁸³ Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. (2015). Manual técnico para el uso de herramientas económicas en las diferentes etapas del licenciamiento ambiental. Documento Borrador. Julio de 2015.

este sentido, se definieron agrupaciones en términos de los componentes ambientales, dado que los impactos son las modificaciones favorables o desfavorables sobre estos componentes⁸⁴. Esta agrupación dio como resultado cinco componentes ambientales, como se puede ver en la Figura 5.36, por los cuales se les indagó a las comunidades del AID con el objetivo de encontrar su nivel de bienestar y la valoración otorgadas a las modificaciones que se pueden presentar en su territorio por el Proyecto Medellín – La Virginia.



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.36. Selección de componentes ambientales

⁸⁴ Conesa, V., (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (Cuarta ed.). Madrid, España: Edicions Mundi-Prensa.

Los componentes fueron definidos por consenso entre un grupo de economistas y expertos con experiencia en la evaluación ambiental y conocimiento del proyecto. La experiencia del grupo de trabajo en la identificación de los impactos ambientales en proyectos anteriores, así como las visitas y la realización de trabajo de campo en el área, fueron clave a la hora de validar los componentes ambientales de los que la comunidad tiene mayor información e impactan en mayor medida su bienestar. Cada uno de estos componentes ambientales fue relacionado considerando los impactos identificados ocasionados por las actividades del proyecto y que como se ha dicho, la mejor forma de cuantificarlos monetariamente es a través de las declaraciones de la población; fue también por esto que, al momento de agrupar los impactos en los componentes, se tuvo en cuenta su naturaleza, es decir, asociar los impactos teniendo en cuenta el signo desde la evaluación cualitativa, permitiendo clasificar los negativos como costos ambientales y los positivos como beneficios ambientales.

En la Tabla 5.94 se muestra la asociación de los componentes ambientales con los impactos, de manera que el ejercicio de valoración económica se centrará principalmente en los dos siguientes aspectos: encontrar el nivel de satisfacción que la población manifiesta por las condiciones actuales de cada uno de los componentes ambientales descritos y estimar el nivel de importancia que tiene para la comunidad los posibles cambios que pueden presentarse en cada componente ambiental a causa del proyecto.

Tabla 5.94. Impactos asociados al cambio en cada componente ambiental

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	NATURALEZA DE LOS IMPACTOS
Paisaje	- Cambio en la calidad paisajística	Negativo (-)
Suelo	- Modificación en el uso actual del suelo - Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre	Negativos(-)
Fauna	- Modificación de hábitats para la fauna - Afectación a la fauna Silvestre	Negativos (-)
Actividades Económicas	- Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)	Positivo(+)
Patrimonio Cultural	- Intervención al Paisaje Cultural Cafetero	Negativo(-)

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Como complemento a este análisis y bajo el objetivo de entender mejor los cambios que desde estos componentes se pueden ocasionar en los Bienes y Servicios Ecosistémicos, se determinan el tipo de servicio ecosistémico y se plantea el Indicador de Línea Base a partir del cual es posible realizar una cuantificación biofísica del cambio en la calidad ambiental. Como se puede ver en la Tabla 5.95 la cuantificación biofísica de algunos de estos impactos, como es el caso de la “Dinamización de la Economía local”, no es fácil en la etapa de estudios

ambientales, debido a que solo hasta que el proyecto esté emplazado en el territorio es posible medir el delta ambiental, o lo que es lo mismo, los efectos reales en el ecosistema; por tanto, se tiene un grado de incertidumbre sobre los cambios que estos pueden llegar a producir, lo cual es otra razón para justificar la valoración económica con técnicas directas.

Tabla 5.95. Servicio ecosistémico afectado por cada impacto

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE SERVICIO ECOSISTÉMICO	INDICADOR LÍNEA BASE (EIA)	CUANTIFICACIÓN BIOFÍSICA
Paisaje	Cambio en la calidad paisajística	Cultural	Goce estético	Número de torres instaladas	339 torres
Suelo	Modificación en el uso actual del suelo	Provisión	Alimento	Área (ha) del suelo del AID que tendrá modificación en el uso actual con el Proyecto	
	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre	Provisión	Alimento	Área (ha) total de la servidumbre con restricción en el uso	1078,9 ha
Fauna	Modificación de hábitats para la fauna	Hábitat / Soporte	Mantenimiento de los ciclos de vida	Área (ha) de coberturas boscosas (Bf, Br, Gl, Vs, Pf) intervenidas por el proyecto	93,32 ha
	Afectación a la fauna silvestre	Hábitat / Soporte	Mantenimiento de la diversidad genética	Número de especies de fauna silvestre con posible afectación en el área de intervención del proyecto	Anfibios: 22 especies Reptiles: 39 especies Aves: 321 especies Mamíferos: 71 especies
Actividades Económicas	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)	Cultural	Relaciones de intercambio y comercio	Variación en la demanda de bienes y servicios en el AID	No cuantificable
Patrimonio Cultural	Intervención al paisaje cultural cafetero	Cultural	Goce estético	Número de municipios del AID que hacen parte del Paisaje Cultural Cafetero	2

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE SERVICIO ECOSISTÉMICO	INDICADOR LÍNEA BASE (EIA)	CUANTIFICACIÓN BIOFÍSICA
				Área (ha) del proyecto que queda en área declarada en zona de amortiguamiento como Paisaje Cultural Cafetero	90,9 ha

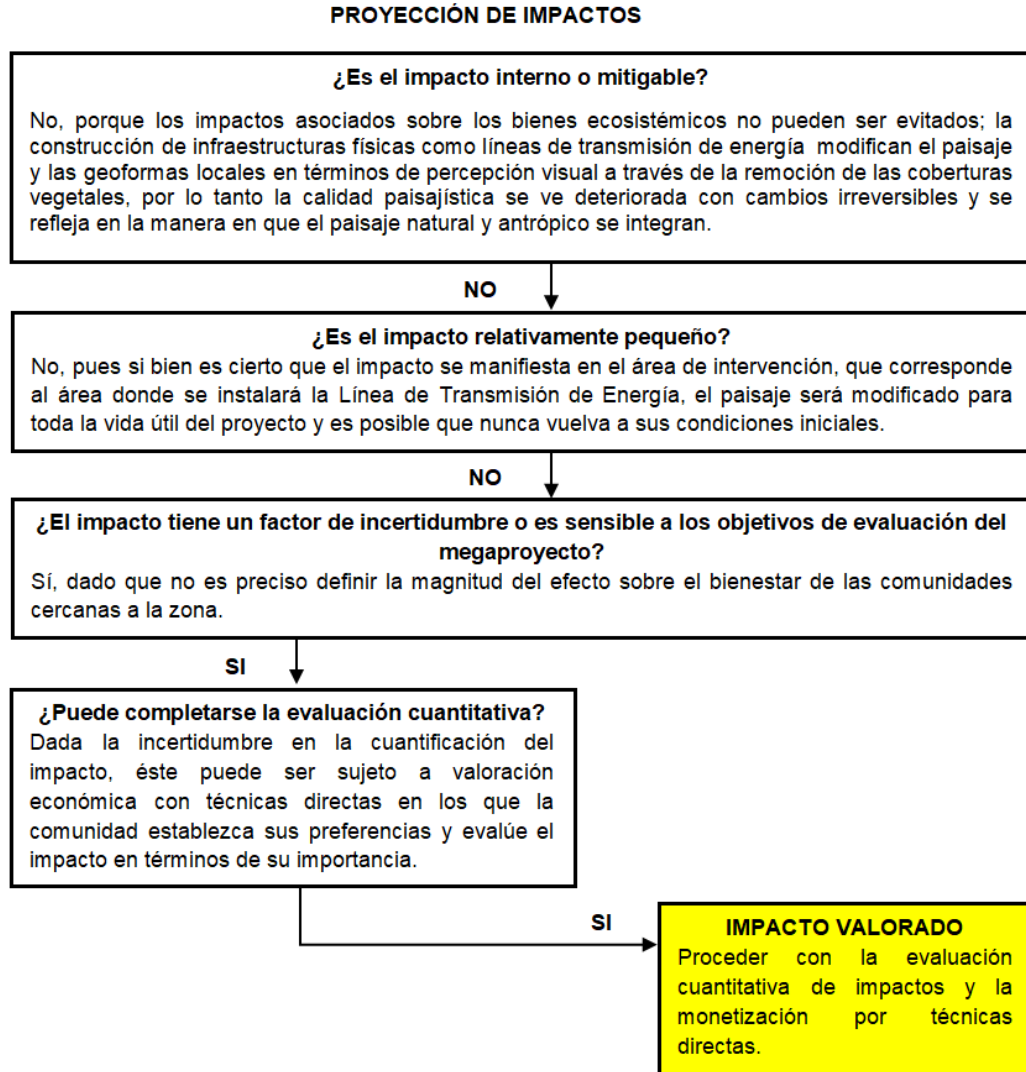
Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

El análisis anterior se complementa con la proyección de los impactos “Cambio de la calidad paisajística”, “Cambios en el uso del suelo y Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre”, “Modificación de hábitats para la fauna y Afectación a la fauna silvestre”, “Dinamización de la economía local” e “Intervención al paisaje cultural cafetero” incluidos en el análisis de valoración directa. Los esquemas de proyección de impactos que se presentan en la Figura 5.37, Figura 5.38, Figura 5.39, Figura 5.40 y Figura 5.41 respectivamente, demuestran que efectivamente estos impactos son significativos y relevantes, además de generar efectos residuales que inciden sobre el bienestar de la población.

El componente Suelo es afectado por dos impactos ambientales: Modificación del uso actual del suelo y Restricción en el uso de suelo en la franja de servidumbre. En la etapa de construcción, las actividades de desmonte, descapote, excavaciones y despeje de servidumbre, generan restricciones temporales sobre las actividades que se desarrollan en las áreas a afectar pero que pueden ser retomadas una vez esté instalada la infraestructura del proyecto; sin embargo, existe una modificación permanente en el uso del suelo en los sitios de torres, patios de acopio y plazas de tendido, lo que implica que aún en la etapa de operación de la línea de transmisión, las actividades que se llevan a cabo en estas áreas no volverán a ser las actuales. Como se observa, la relación que se establece entre los dos impactos está asociada con el uso del suelo como recurso; por lo tanto, se decide integrar estos impactos en el componente ambiental Suelo con el fin de encontrar una valoración económica conjunta por medio de métodos directos que esté asociada a la cuantificación del cambio en el bienestar de las poblaciones por las restricciones temporales y las modificaciones permanentes en el uso del suelo.

Similarmente, el componente Fauna puede ser afectado por dos impactos ambientales: Modificación de hábitats para la fauna y Afectación a la fauna silvestre. Estos dos impactos están relacionados debido a que la afectación a la fauna silvestre es una consecuencia directa de la modificación de los hábitats naturales. Las actividades de despeje de servidumbre durante la construcción de la línea, especialmente en coberturas boscosas con un mayor grado de conservación, afectan ecosistemas que sirven de hábitats para los individuos de fauna y de las cuales éstas obtienen recursos; por tanto el proyecto puede generar decline en las poblaciones locales de fauna pues éstas se desplazarían a zonas con condiciones similares. Teniendo en cuenta los anteriores argumentos, se decide agregar estos

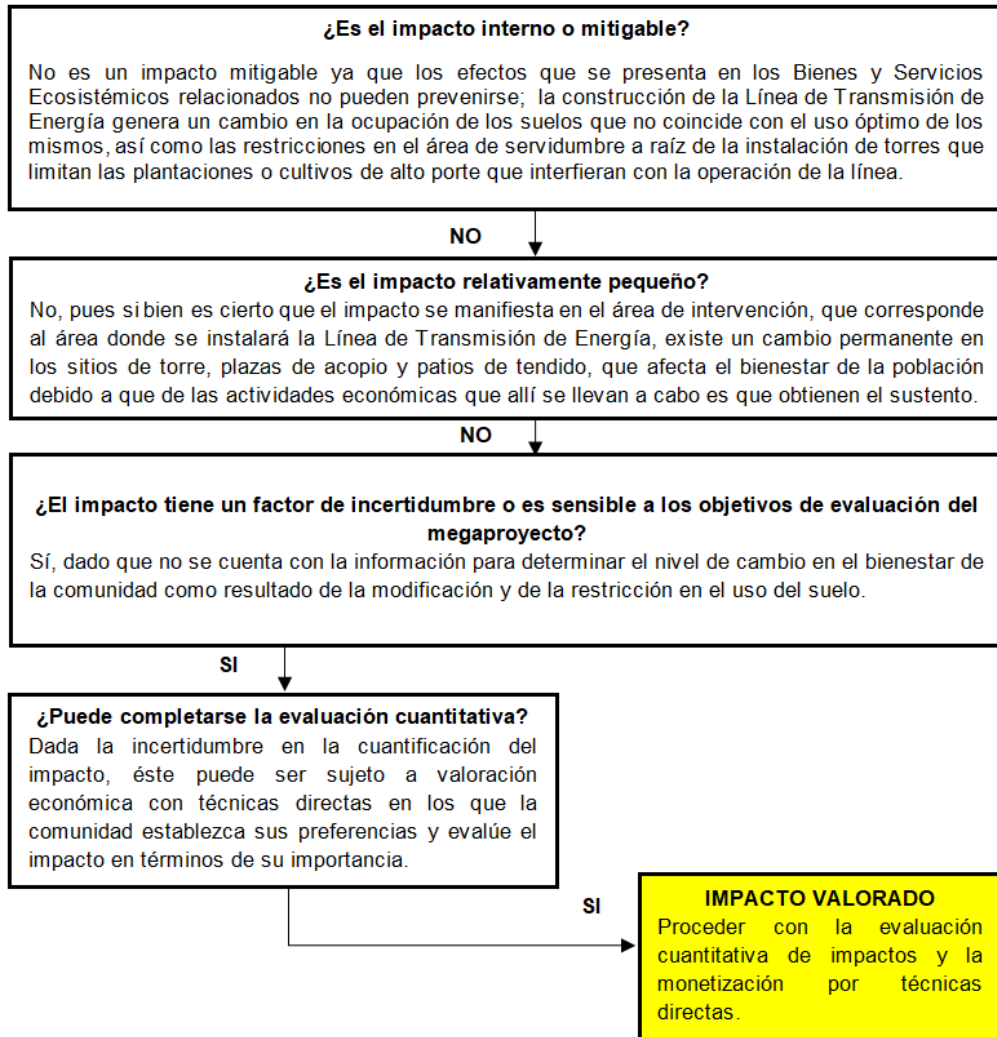
dos impactos dentro del componente Fauna y encontrar un valor económico conjunto.



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.37. Proyección del Cambio en la calidad paisajística

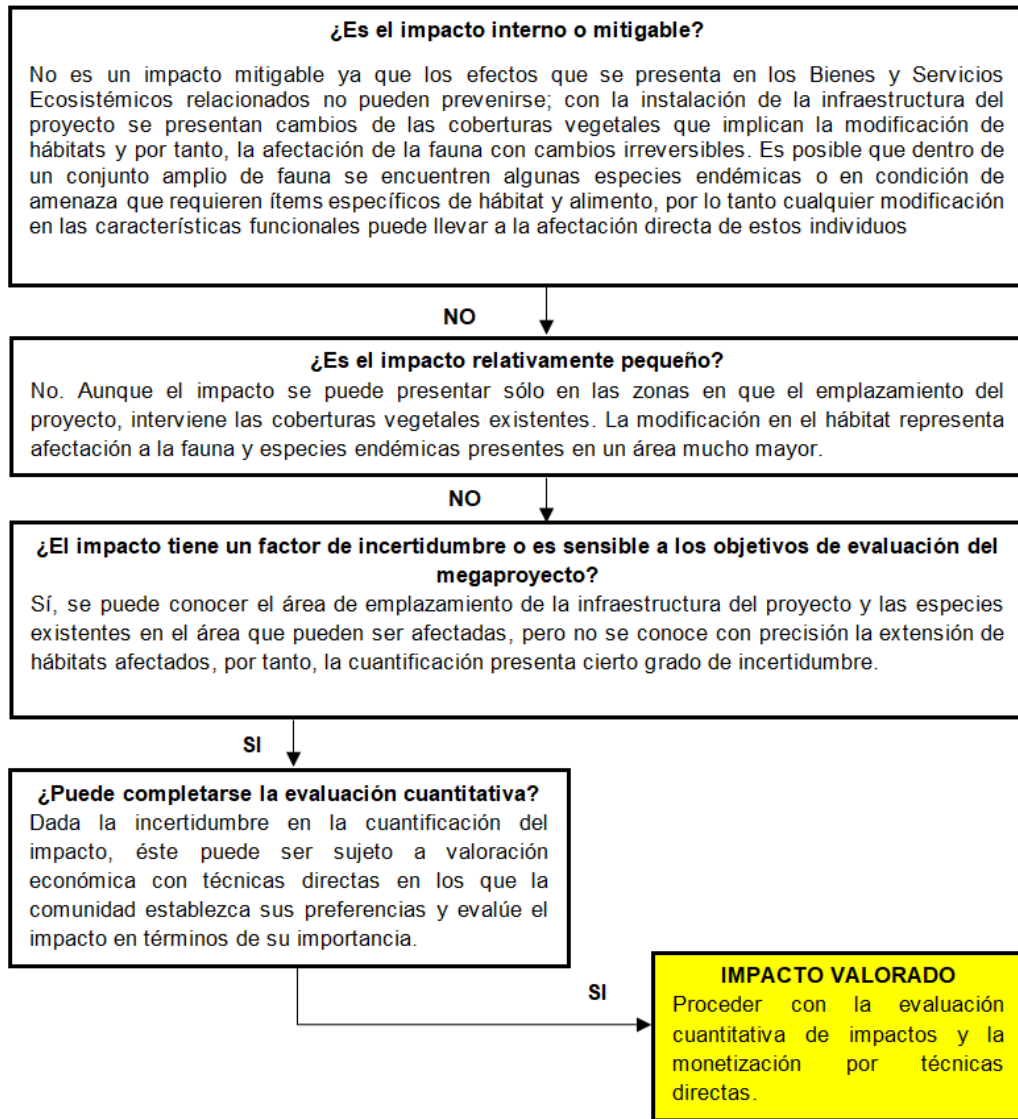
PROYECCIÓN DE IMPACTOS



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.38. Proyección de Cambios en el uso del suelo y Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre

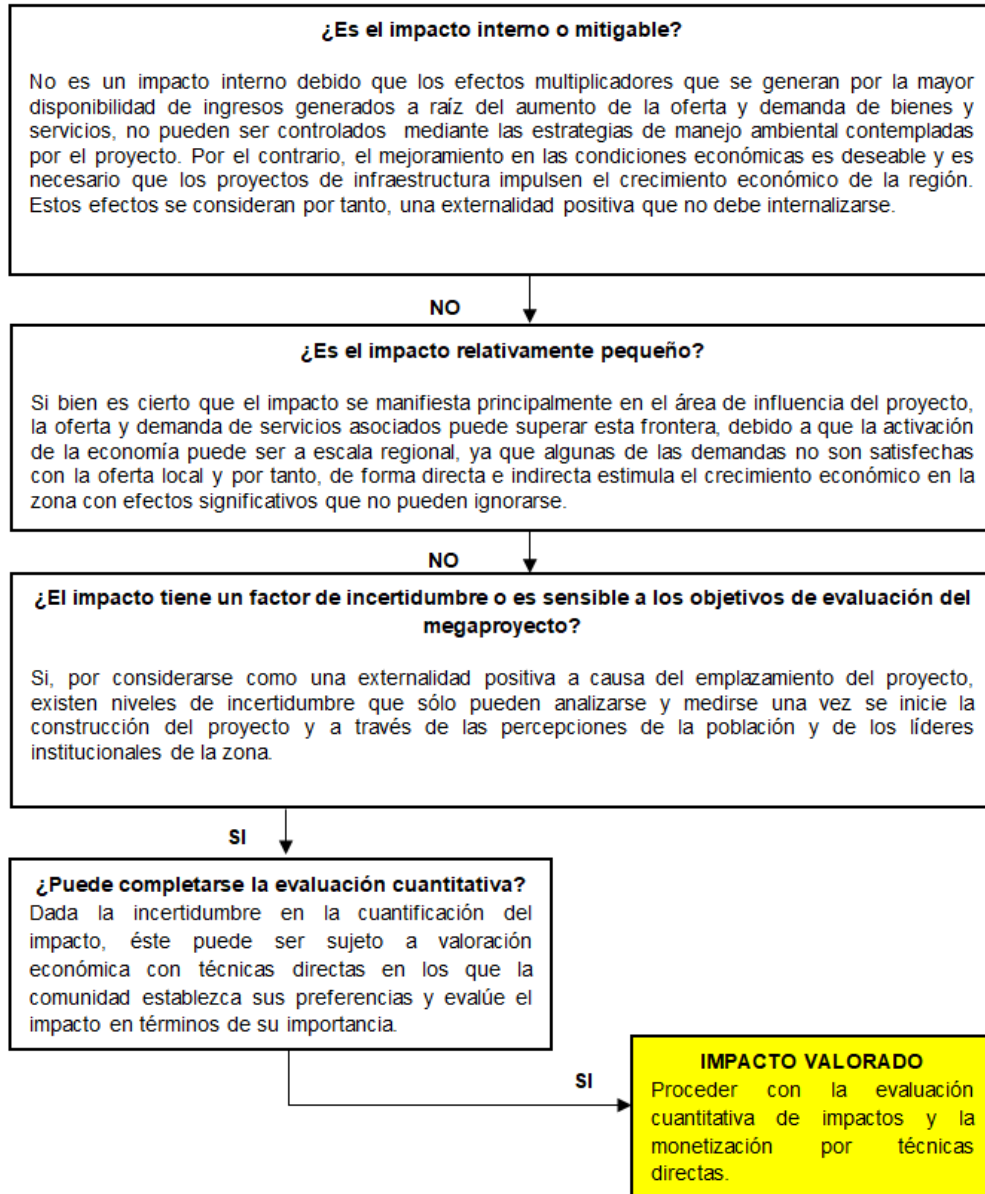
PROYECCIÓN DE IMPACTOS



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.39. Proyección de la Modificación de hábitats para la fauna y Afectación a la fauna silvestre

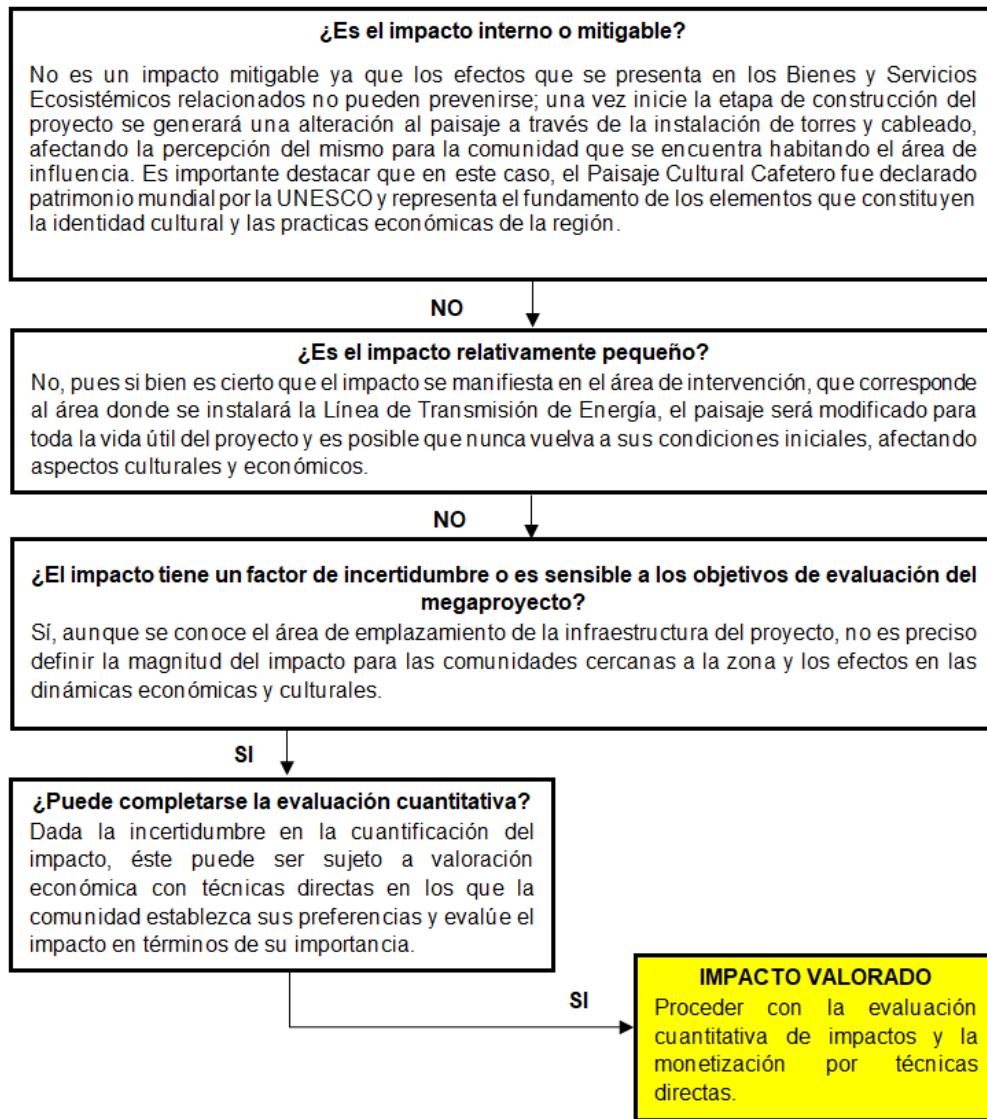
PROYECCIÓN DE IMPACTOS



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.40. Proyección de la Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)

PROYECCION DE IMPACTOS



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.41. Proyección de la Intervención al paisaje cultural cafetero

En conclusión, se definieron cinco (5) componentes ambientales representativos: Paisaje, Suelo, Fauna, Actividades económicas y Patrimonio Cultural que reúnen los impactos de los que se tienen mayor incertidumbre sobre los cambios a producir en los Bienes y Servicios Ecosistémicos relacionados. Estos componentes además, son acordes al tipo de proyecto, y reúnen los elementos que más podrían inquietar y/o afectar las condiciones de bienestar a la comunidad. Por tanto, definidos se procede con la aplicación del AHP.

5.4.4.2 Diseño del ejercicio de valoración directa

El segundo paso consistió en el diseño del ejercicio de valoración económica de los componentes ambientales y de los impactos asociados. A continuación, se profundizará en los siguientes aspectos del ejercicio de valoración directa: instrumento de recolección de información, definición de participantes (o grupo de expertos) en el ejercicio y dinámica del taller de valoración.

5.4.4.2.1 Instrumento de recolección de información

El instrumento de recolección de información fue diseñado teniendo en cuenta las recomendaciones metodológicas de Aznar y Estruch (2015)⁸⁵ para la aplicación de AHP en la valoración económica. Este fue validado con un panel de expertos compuesto por economistas y representantes de los diferentes componentes del Estudio de Impacto Ambiental que conocen el proyecto, la comunidad y el territorio. En este espacio se identificaron los aspectos a ajustar, específicamente relacionados con la forma y el lenguaje utilizado para presentar el ejercicio y sus objetivos, y la necesidad de buscar la unificación de conceptos de la valoración a presentar por los entrevistadores, de tal forma que los participantes respondieran adecuadamente a las preguntas.

El instrumento de recolección de información fue un cuestionario semi-estructurado dividido en cuatro bloques. El primero indaga a cada entrevistado por su nivel de conocimiento del proyecto y del AID; el segundo pregunta por el nivel de satisfacción con el estado actual de cada componente ambiental y la justificación de por qué se siente de esa forma; el tercer bloque se concentra en el nivel de importancia que le otorgan los entrevistados a los posibles cambios producidos por el proyecto sobre los componentes ambientales comparándolos por pares, las respuestas de esta sección nutren la estimación de la valoración a través de un Análisis Multicriterio, basado en las preferencias del entrevistado, quien a su vez representa a su comunidad; finalmente, el cuarto bloque presenta algunas preguntas que permiten hacer una caracterización socioeconómica de la muestra. En el Anexo 5-7 se presenta el cuestionario definitivo que fue aplicado.

5.4.4.2.2 Definición de participantes en el ejercicio

Respecto a la población relevante a participar en el ejercicio de valoración económica, en lugar de realizar un muestreo aleatorio, se seleccionó un grupo de expertos conformados por líderes o personas representativas de cada una de las veredas del área de influencia directa del proyecto. Esta decisión fue tomada con base en una revisión bibliográfica, como por ejemplo Vallés, M., Aznar, J. y Estruch, V. (2014)⁸⁶ quienes priorizan la experiencia y el conocimiento del objeto a valorar por parte de los expertos sobre el número de encuestados. La representatividad de la muestra no está en el número de personas entrevistadas (como lo proponen otros

⁸⁵ Aznar, J., & Estruch, V. (2015). Valoración de activos ambientales (Segunda ed.). Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València.

⁸⁶ Vallés, M., Aznar, J. y Estruch, V. (2014). Valuation of environmental assets by the multicriteria AMUVAM method and its application to the Pego-Oliva wetland. Environmental Engineering and Management Journal, 13(3), 597-610.

métodos) sino en tomar un grupo de expertos que conozca bien las condiciones del entorno y las necesidades de las poblaciones; de esta manera se garantiza el principio de soberanía del consumidor, lo que le da al entrevistado la capacidad de declarar las preferencias del colectivo pues conocen las necesidades y perspectivas de sus comunidades⁸⁷. Otra ventaja de la selección de un grupo de expertos es que permite capturar la valoración que le confieren los habitantes del AID del proyecto a los cambios en los componentes seleccionados en menor tiempo del que tomarían otras metodologías de valoración directa.

En el caso específico del Proyecto Medellín – La Virginia, la conformación del grupo de expertos se dio convocando a los líderes comunitarios (presidentes e integrantes de las Juntas de Acción Comunal y personas consideradas como de importancia por la comunidad) que conocen bien su realidad, están familiarizados con el entorno y han participado en los procesos previos de información y socialización del proyecto. Estas personas conocen la descripción del proyecto, los impactos y estrategias de manejo, y por su papel en la comunidad dentro de las organizaciones comunales y las agremiaciones productivas, están respaldados para representar legítimamente las elecciones y/o preferencias colectivas de sus veredas. Además, estas personas tienen mayor conocimiento de los efectos ocasionados en los bienes y servicios ecosistémicos hoy visibles en su territorio por el emplazamiento de otros proyectos similares como por ejemplo: los cambios en la calidad paisajística debido a la instalación de torres de transmisión de energía, las nuevas dinámicas económicas y sociales generadas por la llegada de personal foráneo, las restricciones en el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas en el área de servidumbre; entre otros. Esto hace que el ejercicio de valoración económica no se plantee sobre cambios hipotéticos en el ecosistema sino sobre situaciones conocidas. Todo esto, le permite al grupo de participantes estar mejor informados y asumir una posición en términos del bienestar social que se verá reflejada en su declaración sobre las preferencias ante los cambios ocasionados por las actividades del proyecto.

En el ejercicio se incluyeron además representantes de las Administraciones Municipales del Área de Influencia Indirecta, específicamente de los municipios de Santa Bárbara, Fredonia, Belalcázar, Neira y Marsella, quienes han sido legitimados por sus comunidades como voceros de sus necesidades; los conocimientos sobre la situación real de las poblaciones a quienes representan y el posible efecto de esta clase de proyectos de desarrollo en el bienestar de sus comunidades, permitirá contrastar los resultados y enriquecer los análisis.

5.4.4.2.3 Secciones de valoración del ejercicio

Los talleres de valoración económica y el material presentado fueron organizados en función de los datos que se buscaba recolectar para medir los cambios en los componentes ambientales y asociar una monetización. Para proveer a los entrevistados las herramientas adecuadas para la declaración de sus preferencias,

⁸⁷ Figueroa, J., (2005). Valoración de la biodiversidad: Perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica. *Interciencia*, 30(2), 103-107. Recuperado en 05 de septiembre de 2016, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000200011&lng=es&tlng=es

en términos del nivel de satisfacción e importancia de los componentes ambientales, fue necesario preparar diferentes materiales didácticos de ayuda como fotografías, afiches y carteles, con el fin de familiarizar a los entrevistados con el objeto de estudio y desarrollar un taller más lúdico y de fácil comprensión para estas personas, que en su mayoría tienen un bajo de formación.

El taller de valoración económica se realiza en dos momentos: primero, se realiza una sesión plenaria con todos los asistentes en la cual se presentan las generalidades del proyecto, se describen los impactos ambientales a valorar por técnicas directas y se definen los objetivos y conceptos a utilizar durante el ejercicio de valoración económica, de manera que los encuestados tengan una información completa y homogénea sobre el ejercicio y puedan realizarlo correctamente. La presentación al grupo de asistentes se apoya con un Power Point (Anexo 5-4) en el cual se presenta clara y dinámicamente los instrumentos de recolección de información y las etapas del taller. El segundo momento consiste en la aplicación de cuestionarios a los asistentes en los cuales se hace uso de los elementos didácticos que serán descritos en la siguiente sección, permitiendo capturar de una forma más fácil las respuestas de cada uno de los participantes. Los cuestionarios se aplican de forma individual para de evitar sesgos estratégicos como el de imitación de comportamientos o el “cálido resplendor”, entendido este último como el dar respuestas que agraden al público y/o al entrevistado, aun cuando el entrevistado está en contra de lo que realmente prefiere y considera necesario.

• Nivel de satisfacción

La satisfacción se refiere al sentimiento de bienestar o placer que percibe un individuo cuando ha cubierto una necesidad y además lo acompaña de un estado emocional que le hace sentir “bien”; dicho sentimiento se rige principalmente por apreciaciones subjetivas y particulares. La satisfacciones un elemento fundamental para entender las preferencias de los grupos económicos y así llegar a valoraciones objetivas de los recursos comunes que utilizan y tienen a su disposición. Para poder medir la satisfacción de forma homogénea y objetiva, se revisaron algunos estudios como los propuestos por el Centro de Estudios Superiores en Turismo (2012)⁸⁸ y las normas de acreditación de estándares internacionales⁸⁹, donde se identifican múltiples factores que pueden verse relacionados con el nivel de satisfacción que la persona percibe a partir del disfrute o el uso de bienes y/o servicios. Para el ejercicio se definió e indagó por el nivel de satisfacción en términos de: variedad, disponibilidad y calidad o nivel de conservación.

- Variedad: Se refiere a la existencia de factores que, si bien pueden pertenecer a un mismo componente ambiental o corresponder a cierto tipo

⁸⁸ Centro de Estudios Superiores en Turismo (2011), Perfil y Grado de Satisfacción del Turista, [en línea] s/f consultado el viernes 23 de noviembre de 2012]. Disponible en: http://cestur.sectur.gob.mx/Anexos/PERFIL_2009-2010.pdf

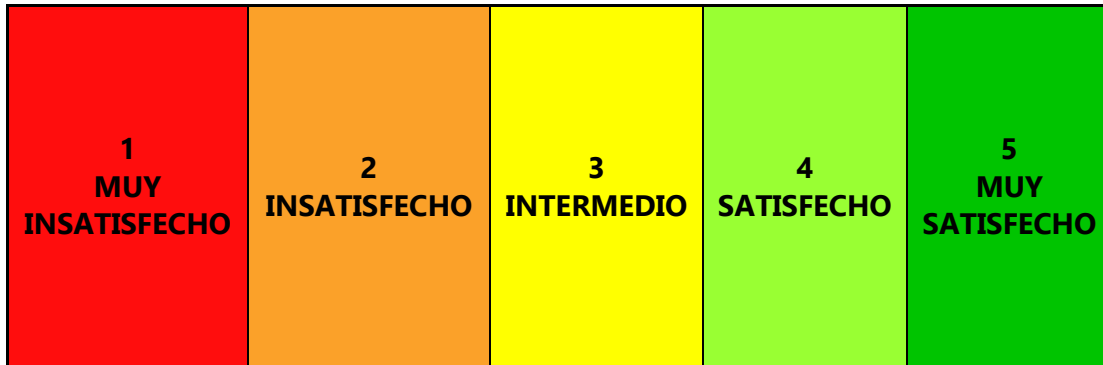
⁸⁹ ISO9001 (2000) Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos. Disponible en: http://www.fbioyf.unr.edu.ar/evirtual/pluginfile.php/106579/mod_resource/content/0/ISO%209001-2000%20%28ESP%29.pdf. Consultado el 22 de agosto de 2016.

de bienes y/o servicios, presentan diferencias entre sí, generando un entorno diverso en el que el individuo interactúa y a partir del cual se beneficia.

- Disponibilidad: Se refiere a la existencia de determinado componente ambiental, bien y/o servicio o a la accesibilidad que tiene el individuo a estos para su disfrute y por tanto, obtener beneficios. De este modo, se habla de la posibilidad que tienen de estar presentes cuando los individuos requieren de su uso.
- Calidad o Nivel de conservación: Se refiere al valor agregado que percibe un individuo a partir del disfrute de un bien y/o servicio y que por tanto, cumple funciones adicionales más allá de satisfacer sus necesidades; a pesar de esto, en cierta clase de atributos, es más perceptible el nivel de conservación de los elementos que lo conforman, en vez a su calidad; por tanto, la conservación hace referencia al estado actual del mismo respecto a su estado inicial o a un estado pasado, suponiendo que éste ya existía en ese momento del tiempo, identificándose como favorable cuando el estado actual sea igual o mejor al anterior.

Este bloque es incluido en el ejercicio con el fin de medir y analizar la percepción del estado de los componentes ambientales antes del proyecto y así construir un índice, que sirva no solo para evaluar los cambios en los componentes, sino para enfocar acciones que los mejoren y por tanto, se aumente el bienestar social. Esta información es importante para quienes toman decisiones de política y los dueños del proyecto, ya que podrían enfocar sus metas y las estrategias de manejo ambiental poniendo especial atención en los efectos sobre los componentes más importantes para la comunidad; en este sentido, los proyectos de desarrollo pueden consolidar procesos sostenibles en el territorio.

Para medir el nivel de satisfacción que los entrevistados le otorgan a los componentes ambientales evaluados se les presenta una escala cuantitativa de satisfacción tipo termómetro, como se muestra en la Figura 5.42; los escenarios extremos reciben las calificaciones de 1 para muy insatisfecho (peor situación) y 5 para muy satisfecho (mejor situación), con la posibilidad también de declarar situaciones intermedias con calificaciones de 2 (insatisfecho), 3 (intermedio) y 4 (satisfecho). En el momento de preguntar a los expertos por su nivel de satisfacción se apoya con imágenes reales del contexto y se indaga por las razones que explican ese nivel de satisfacción, de esta manera, es posible para el equipo de valoración económica comprender mejor los resultados obtenidos en el AHP.



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

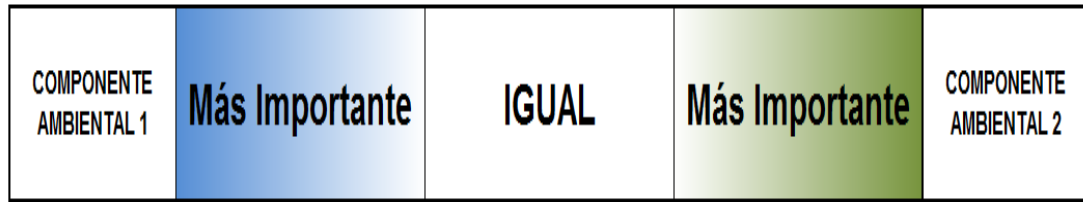
Figura 5.42. Niveles de satisfacción

- **Nivel de importancia**

El punto central de la aplicación del AHP es la comparación por pares de los componentes ambientales evaluados que permite definir la importancia. En los estudios presentados por Aznar y Estruch (2015)⁹⁰, a los entrevistados se les pregunta “Entre un Elemento1 y un Elemento2 ¿Cuál cree que es más importante en Valor del activo?”, con posibilidad de escoger entre nueve calificaciones posibles, cuatro de mayor nivel de importancia para cada elemento con respecto al otro (ocho opciones en total) y una para igual importancia entre los enfrentados. Para esta aplicación y siendo coherentes con los niveles de formación del grupo de expertos, se hace una transformación a estas categorías, presentando solo tres opciones, donde cada individuo solo puede declarar si prefiere un elemento en vez del otro o si ambos le son igual de importantes. Esta simplificación ha mostrado mejorarla comprensión y la participación de la comunidad en el ejercicio.

Para la aplicación del ejercicio, se ajusta la metodología al caso de la Valoración Económica Ambiental en términos de la importancia de los componentes teniendo en cuenta los cambios que se generan (impactos) con la llegada del proyecto. Por esto, antes de que los entrevistados manifiesten sus preferencias se les pide pensar en los efectos que pueden darse en cada uno de los componentes ambientales con el desarrollo del proyecto, explicándoles la relación de estos cambios con los impactos asociados a cada componente ambiental. De forma dinámica el entrevistado escoge el componente ambiental de mayor importancia; si no es posible establecer una clara diferencia está opción de declarar que ambos componentes son igual de importantes, tal como se indica en la Figura 5.43. Como material didáctico se construyó un tablero de comparación acompañado de imágenes con el ánimo de que las personas tomaran de forma más consciente y objetiva su decisión (Anexo 5-5), en función de atribuir mayor importancia al componente que para la sociedad podría tener mayores cambios o efectos en el bienestar a causa del proyecto.

⁹⁰ Aznar, J., & Estruch, V. (2015). Valoración de activos ambientales (Segunda ed.). Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.43. Tablero de comparación de componentes

5.4.4.3 Desarrollo de los talleres de valoración de impactos

Entre el 04 y el 22 de abril de 2017, con previo acuerdo con los presidentes de las Juntas de Acción Comunal de las unidades territoriales del AID, se realizaron los talleres de valoración económica de impactos en los cuales se contó con la participación de máximo de tres personas representativas de cada comunidad. En el momento de la convocatoria se le indicó al presidente de la JAC las características que se esperaban debían tener los acompañantes para cumplir con la condición de experto. En la Tabla 5.96 se encuentra la agenda definida para los talleres de valoración económica desarrollados con la comunidad del AID, así como el número de personas asistentes en cada uno de los talleres que se realizaron; así mismo, la Figura 5.44 ubica espacialmente los lugares en los cuales se desarrollaron los talleres. Es importante destacar que a pesar de los esfuerzos en las convocatorias telefónicas no fue posible contar con representación de las veredas El Cholo y Cuba del municipio de Neira, y Montecristo del municipio de Risaralda.

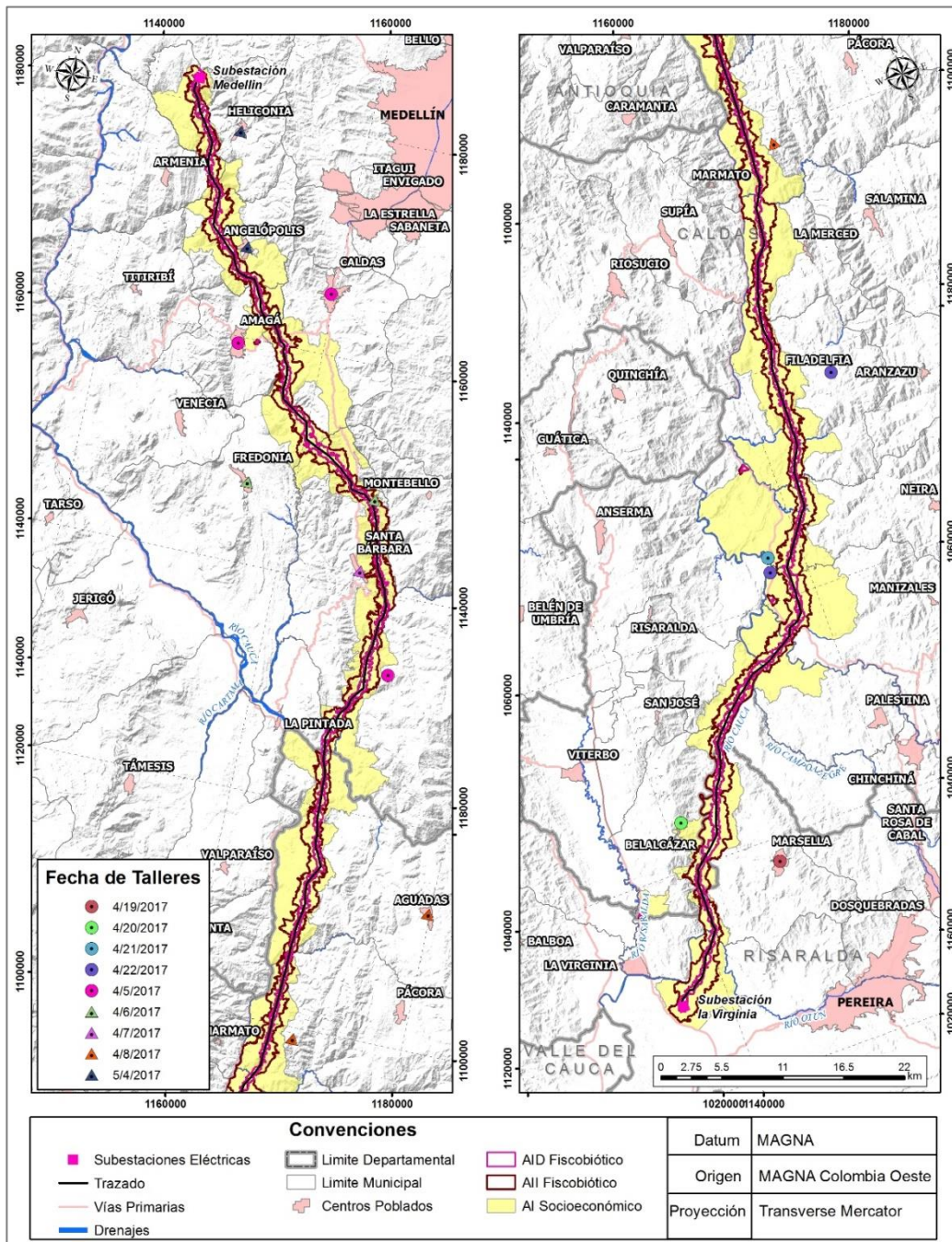
Tabla 5.96. Agenda talleres de valoración económica con comunidades del AID

FECHA	COMUNIDAD DEL AID	LUGAR	HORA	N° DE ASISTENTES
04 de abril de 2017	Municipio de Heliconia: Veredas Alto del Corral, Pradera, Guamal, La Hondura	Casa de la cultura de Heliconia	10:00 a.m.	8
	Municipio de Armenia: Vereda Palo Blanco	Casa de la cultura de Heliconia	10:00 a.m.	1
	Municipio de Angelópolis: Veredas Santa Bárbara, Santa Rita, La Clara, Promisión, San Isidro, La cascajala, Estacion y Cienaguita	Ciudadela Educativa del Saber (Cabecera municipal de Angelópolis)	3:30 p.m.	15
05 de abril de 2017	Municipio de Amagá: Veredas Minas, Piedecuesta, Nicanor Restrepo y La Clarita	Parroquia San Fernando Rey de Amagá (Cabecera Municipal de Amagá)	9:30 a.m.	12
	Municipio de Caldas: Veredas Sinifaná, Salinas, Primavera y La	Centro de Capacitación, Recreación y Deporte	3:30 p.m.	4

FECHA	COMUNIDAD DEL AID	LUGAR	HORA	N° DE ASISTENTES
	Maní del Cardal	(Cabecera Municipal de Caldas)		
06 de abril de 2017	Municipio de Fredonia: Veredas Alto de los Fernandez, La Quiebra y Piedra Verde	Colegio Marco Fidel Suarez (Cabecera Municipal de Fredonia)	10:00 a.m.	7
	Municipio de Santa Bárbara: Veredas Ojo del Agua, Palocoposo, Tablaza, La Arcadia, Quiebra del Barro, Versalles y Pitayó	Casa de la Cultura (Versalles)	3:30 p.m.	10
07 de abril de 2017	Municipio de Santa Bárbara: Veredas Loma de Don Santos, Primavera, Aguacatal, Los Charcos, San Miguelito, Camino a la Planta y San José	Concejo Municipal (Cabecera Municipal de Santa Bárbara)	10:00 a.m.	9
	Municipio de Abejorral: Veredas Llanada, Morrogordo y La Primavera	Escuela Vereda La Primavera	5:00 p.m.	8
08 de abril de 2017	Municipio de Aguadas: Veredas Alto del Espinal y Bocas	Casa de la Cultura (Cabecera Municipal de Aguadas)	10:00 a.m.	4
	Municipio de Pácora: Veredas El Rodeo, Estación Pácora y Loma de Cerro Grande	Vereda San Bartolo	3:30 p.m.	6
18 de abril de 2017	Municipio de Santa Bárbara: Veredas San Isidro, Paso a la Palma y El Buey	Casa de la Cultura (Versalles)	10:00 a.m.	6
19 de abril de 2017	Municipio de Marsella: Veredas La Miranda, Beltran y Estación Pereira	Casa de la Cultura (Cabecera Municipal de Marsella)	10:00 a.m.	4
20 de abril de 2017	Municipio de Belalcázar: Veredas La Romelia, Alto Arauca, San Narciso, La Paloma, Conventos y El Bosque	Casa de la Cultura (Cabecera Municipal de Belalcázar)	10:00 a.m.	7
21 de abril de 2017	Municipio de Neira: Veredas San José y El rio	Caseta Comunal Vereda San José	10:00 a.m.	3

FECHA	COMUNIDAD DEL AID	LUGAR	HORA	N° DE ASISTENTES
22 de abril de 2017	Municipio de Filadelfia: Veredas La India, El Tambor, Medición, La Palma y La Soledad	Casa de la Cultura (Cabecera Municipal de Filadelfia)	10:00 a.m.	10
	Municipio de Manizales: Corregimiento Colombia Km 41 y Vereda Santagueda	Casa de la cultura (Corregimiento Colombia Km 41)	2:00 p.m.	7
Total				121

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.44. Ubicación geográfica de los talleres con comunidades

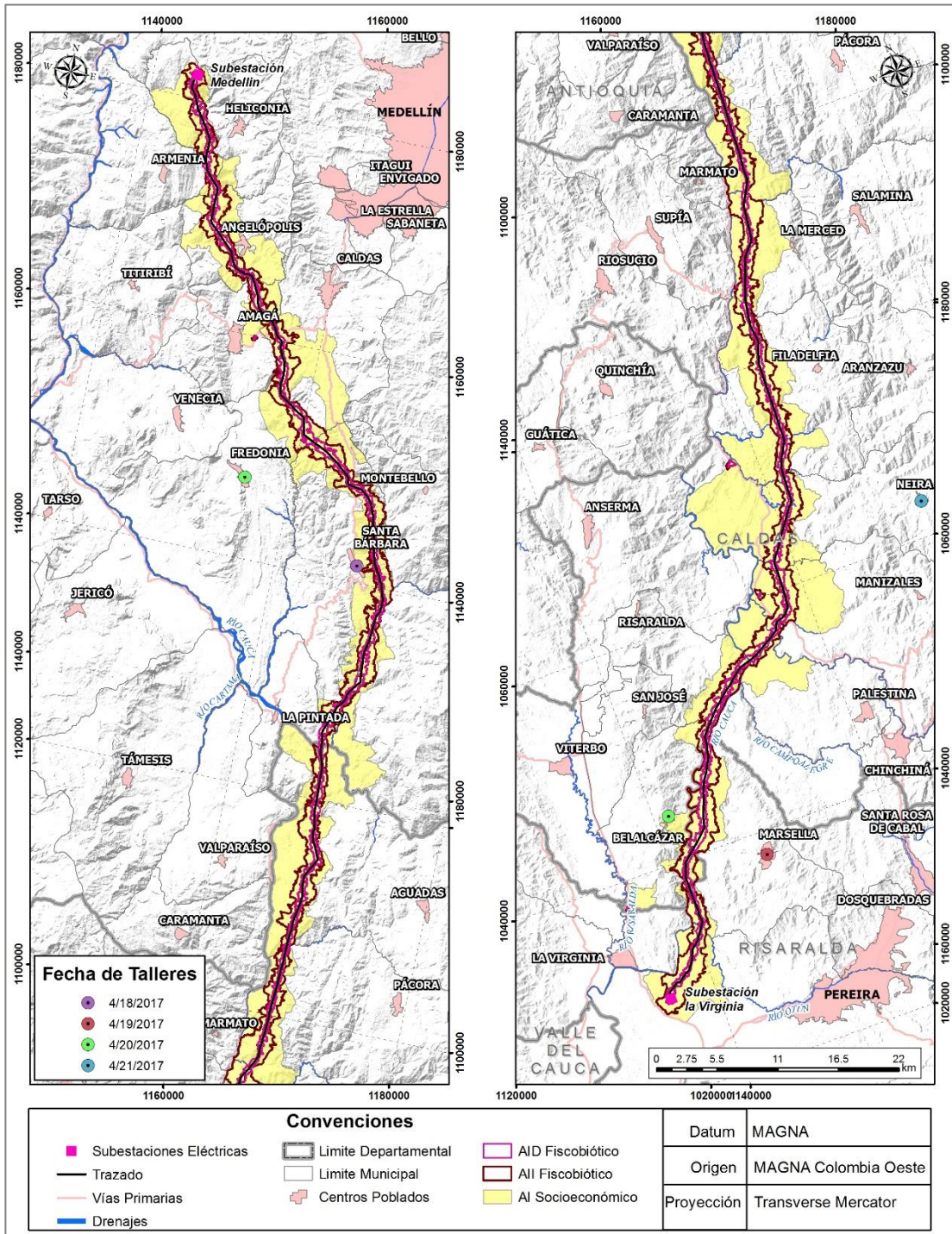
Similarmenre, entre el 18 y el 21 de abril de 2017 se realizó el ejercicio de valoración económica con representantes de las Administraciones Municipales del Área de Influencia, específicamente de los municipios de Santa Bárbara (Antioquia),

Fredonia (Antioquia), Belalcázar (Caldas), Neira (Caldas) y Marsella (Risaralda). La elección de estos cinco (5) municipios se realizó teniendo en cuenta, en primer lugar, obtener la participación de al menos un municipio por departamento; además, se buscó los municipios con la mayor proporción de unidades territoriales en los departamentos del AID del Proyecto Medellín – La Virginia. En la Tabla 5.97 se presenta la agenda con los líderes de las administraciones municipales mientras que en la Figura 5.45 se ubica espacialmente los lugares en los cuales se desarrollaron estos talleres; según se observa, en total se contó con la participación de 24 asistentes.

Tabla 5.97. Agenda talleres de valoración económica con Administraciones Municipales del AID

FECHA	MUNICIPIO	PARTICIPACIÓN EN EL AID DEL DEPARTAMENTO	LUGAR	HORA	N° DE ASISTENTES
18 de abril de 2017	Santa Bárbara	38,63%	Casa de la Cultura Municipio Santa Bárbara	4:00 p.m.	4
19 de abril de 2017	Marsella	75,00%	Alcaldía Municipio de Marsella	3:00 p.m.	3
20 de abril de 2017	Belalcázar	17,85%	Alcaldía Municipio de Belalcázar	3:00 p.m.	7
20 de abril de 2017	Fredonia	6,82%	Alcaldía Municipio de Fredonia	10:00 a.m.	6
21 de abril de 2017	Neira	14,28%	Alcaldía Municipio de Neira	3:00 p.m.	4
Total					24

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.45. Ubicación geográfica de los talleres con líderes institucionales

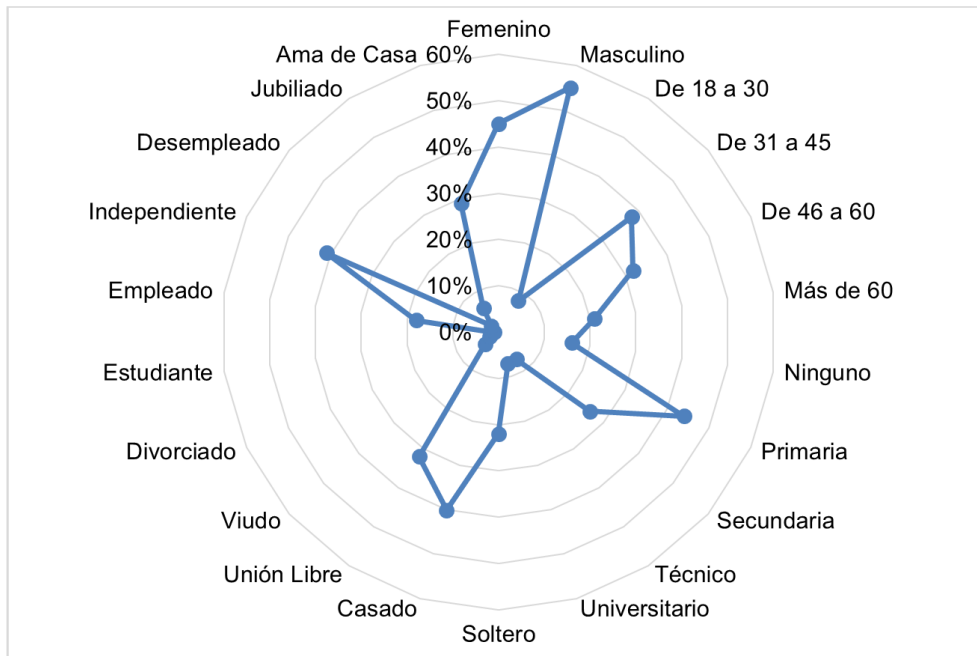
Previo al desarrollo de estos talleres se solicitó autorización a los asistentes para tomar registro fotográfico, registro fílmico, listados de asistencia y acta de reunión. En todos los talleres con comunidades y alcaldías lo asistentes dieron la autorización, lo que permitió tener soportes del desarrollo del ejercicio (ver Anexo 5-6). Cada taller concluyó con una socialización grupal donde se evaluó el ejercicio y se manifestaron las percepciones de los asistentes con respecto a la metodología como una estrategia para la valoración económica de impactos. Las personas que participaron en los talleres manifestaron agrado y aceptación de la metodología implementada, calificando las actividades desarrolladas como un ejercicio funcional, participativo e incluyente; esto permite hacer un primer test de validación del ejercicio y consistencia de los datos.

5.4.4.4 Análisis de resultados

5.4.4.4.1 Análisis descriptivo de los resultados

➤ Comunidad

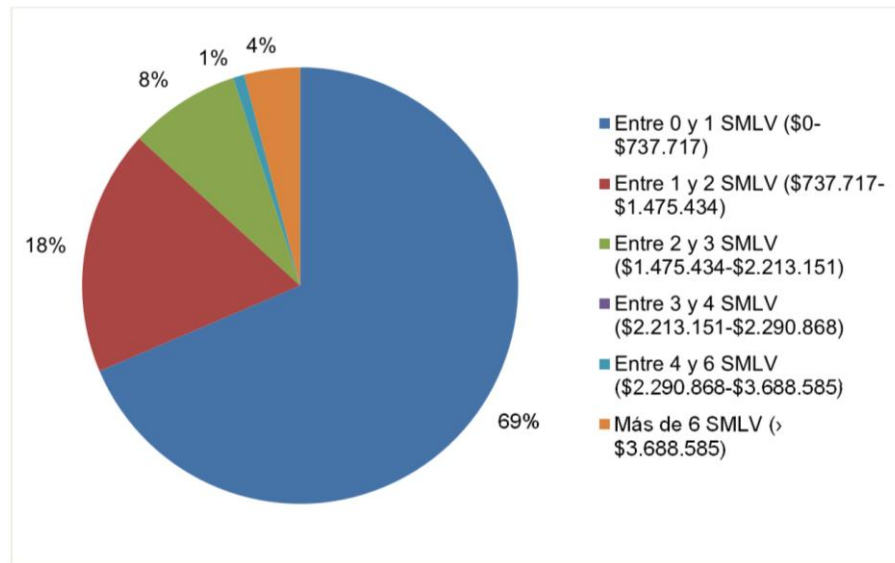
Las características socioeconómicas de los líderes de las comunidades participantes en los talleres de valoración económica del Proyecto Medellín – La Virginia se presentan en la Figura 5.46; según lo observado, hay una mayor proporción de hombres (55%) que de mujeres (45%). En lo que respecta a las edades, el 8% de la comunidad son personas entre los 18 y 30 años, el 38% tiene entre 31 y 45 años, el 32% tiene entre 46 y 60 años y el 21% son mayores de 60 años. En el caso del nivel de educación, el 16% de la comunidad no tiene ningún estudio, el 44% había terminado la primaria como máximo, el 26% habría culminado la secundaria, el 7% tiene estudios técnicos o tecnológicos y el 7% tiene estudios universitarios. Sobre el estado civil, se destaca que el 40% de los líderes de las comunidades son casados, mientras que el 32% convive en unión libre y el 22% son solteros. En cuanto a la ocupación, se observa que el 41% de los líderes de la comunidad son trabajadores independientes, mientras que las amas de casa representan el 29% y los empleados el 18%.



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.46. Caracterización socioeconómica de los líderes comunitarios

En el caso del nivel de ingresos de las personas de la comunidad se encontró, como puede observarse en la Figura 5.47, que la gran mayoría (69%) tienen ingresos entre 0 y 1 Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV), es decir, no superan los \$737.717. El segundo rango de ingreso más representativo corresponde al rango entre 1 y 2 SMMLV (\$737.717 - \$1.475.434) con un 18% de representatividad. El 8% de la comunidad declaró ganar entre 2 y 3 SMMLV (\$1.475.434 - \$2.213.151), mientras que solamente el 4% gana más de 6 SMMLV.

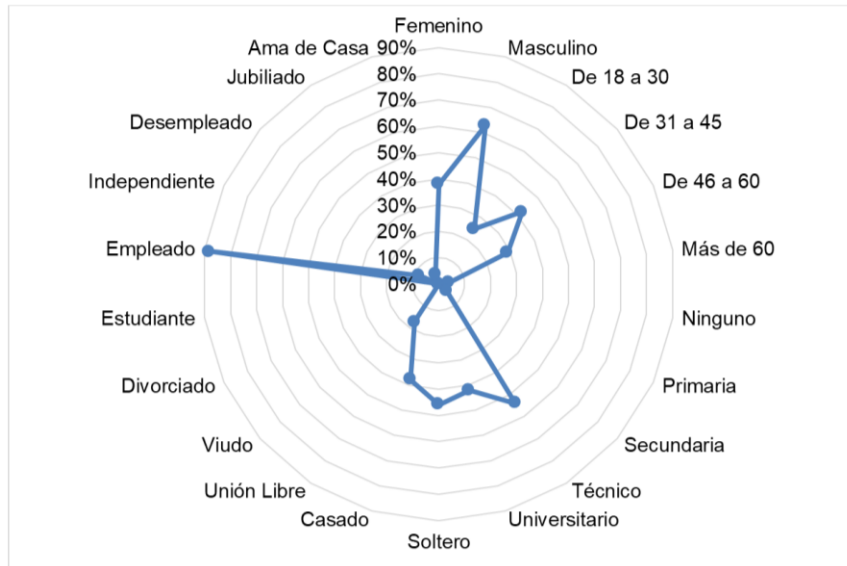


Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.47. Nivel de ingreso de la comunidad

➤ Líderes Institucionales

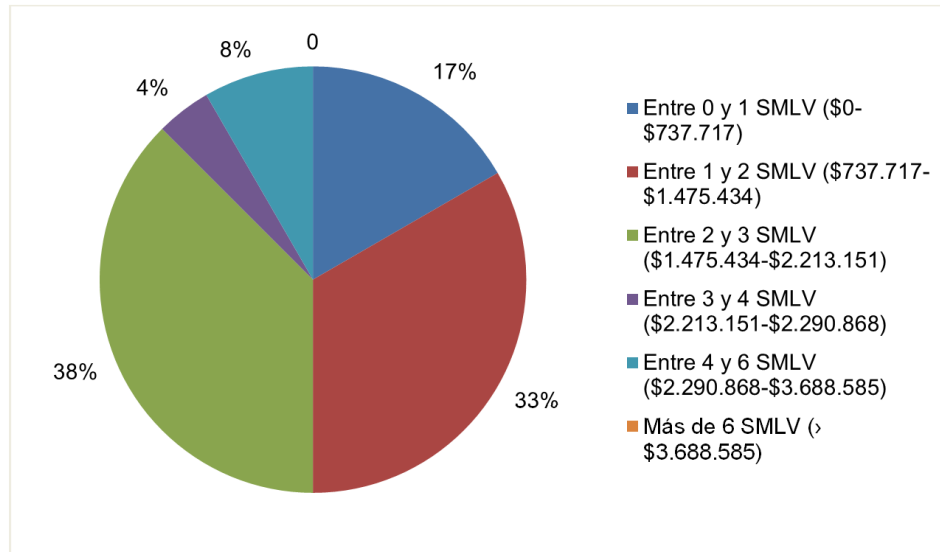
Las características socioeconómicas de los líderes institucionales representantes de las 5 administraciones municipales participantes en los talleres de valoración económica del Proyecto Medellín – La Virginia se presentan en la Figura 5.48; según lo observado, el 63% son hombres y el 38% son mujeres. La distribución de los líderes institucionales por edades indica que la mayor concentración se encuentra en el rango de 31 – 45 años (42%), seguido por las categorías 46 – 60 años (29%) y 18 – 30 años (25%). En cuanto al nivel de educación, el 54% de los líderes posee un título de técnico o tecnológicos, el 42% tiene títulos universitarios, mientras que solamente el 4% han completado estudios de bachillerato como máximo nivel educativo. Sobre el estado civil, el 46% de los líderes institucionales encuestados son solteros, el 38% son casados y el 17% convive en unión libre. Finalmente, el 88% son empleados, el 8% son trabajadores independientes y el 4% amas de casa.



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.48. Caracterización socioeconómica de los líderes institucionales

En cuanto al nivel de ingresos de los líderes institucionales se encontró, como puede observarse en la Figura 5.49, que el 17% gana entre 0 y 1 SMMLV (\$0-\$737.717), el 33% entre 1 y 2 SMMLV (\$737.717-\$1.475.434), el 38% entre 2 y 3 SMMLV (\$1.475.434-\$2.213.151), el 4% entre 3 y 4 SMMLV (\$2.213.151-\$2.290.868) y el 8% entre 4 y 6 SMMLV (\$2.290.868-\$3.688.585); ningún líder institucional gana más de 6 SMMLV.

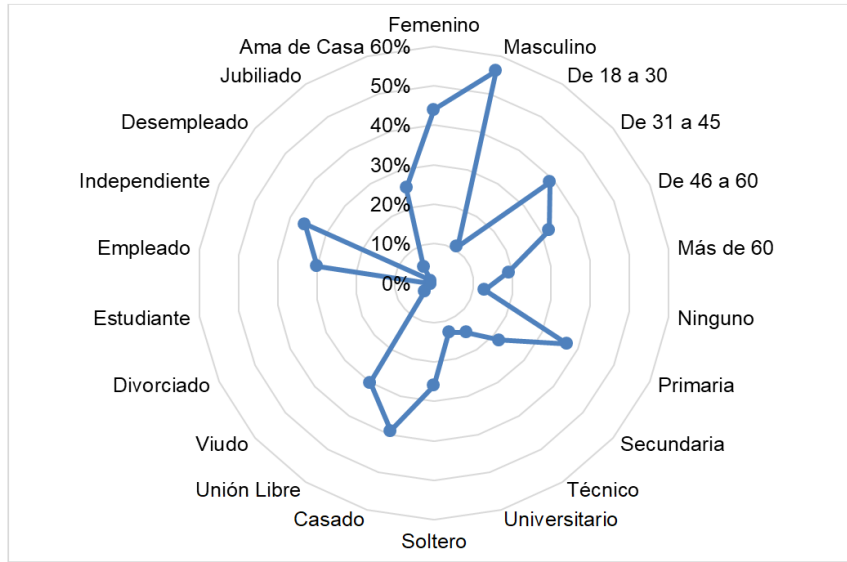


Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.49. Nivel de ingresos de los líderes institucionales

➤ Conjunto

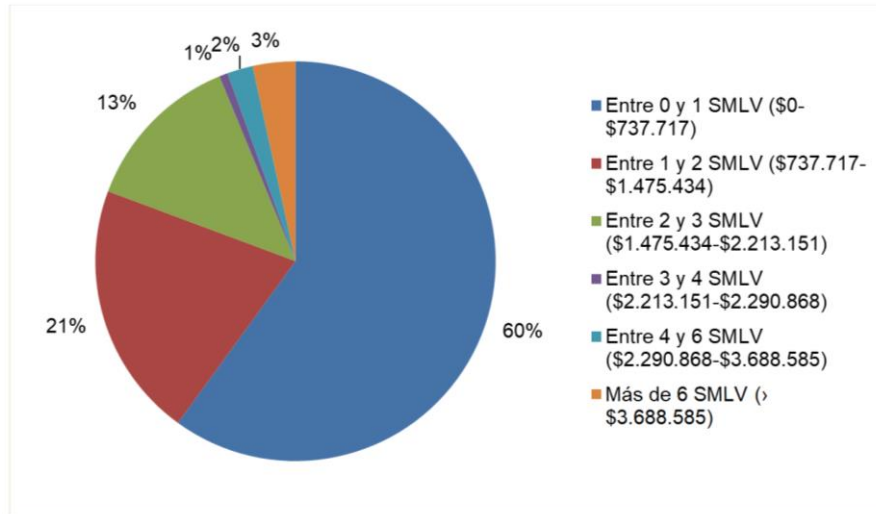
Las características socioeconómicas del conjunto de participantes en los talleres de valoración económica del Proyecto Medellín – La Virginia se presentan en la Figura 5.50; según lo observado, el 56% son hombres y el 44% mujeres. La distribución de la muestra completa por edades indica que el 11% de los encuestados tiene entre 18 y 30 años, el 39% tiene entre 31 y 45 años, el 32% tiene entre 46 y 60 años y el 19% tiene más de 60 años. En cuanto al nivel de educación, el 13% de la muestra no tiene ningún estudio, el 37% culminó la educación primaria, el 22% culminó secundaria, mientras que solamente el 15% tiene estudios técnicos o tecnológicos y el 13% estudios universitarios. Sobre el estado civil, se destaca que el 39% del total de encuestados son casados, el 30% convive en unión libre y el 26% son solteros. Finalmente, el 36% de los individuos en la muestra son trabajadores independientes, el 30% son empleados y el 25% son amas de casa.



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.50. Caracterización socioeconómica del conjunto total de la muestra

Finalmente, en la Figura 5.51 se presenta el consolidado del nivel de ingresos para todos los individuos en la muestra. Como se observa, la mayoría de los encuestados (60%) gana entre 0 y 1 SMMLV (\$0 - \$737.717), seguido de quienes ganan entre 1 y 2 SMMLV (\$737.717 - \$1.475.434) con un 21% de representatividad y los que ganan entre 2 y 3 SMMLV (\$1.475.434 - \$2.213.151) con un porcentaje de 13%. Quienes devengan entre 3 y 4 SMMLV (\$2.213.151 - \$2.290.868) son el 1% de la muestra, los que ganan entre 4 y 6 SMMLV (\$2.290.868 - \$3.688.585) son el 2%, mientras que solamente el 3% de la población tiene ingresos superiores a 6 SMMLV.



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.51. Nivel de ingreso del conjunto total de la muestra

5.4.4.4.2 Resultados de la aplicación del método

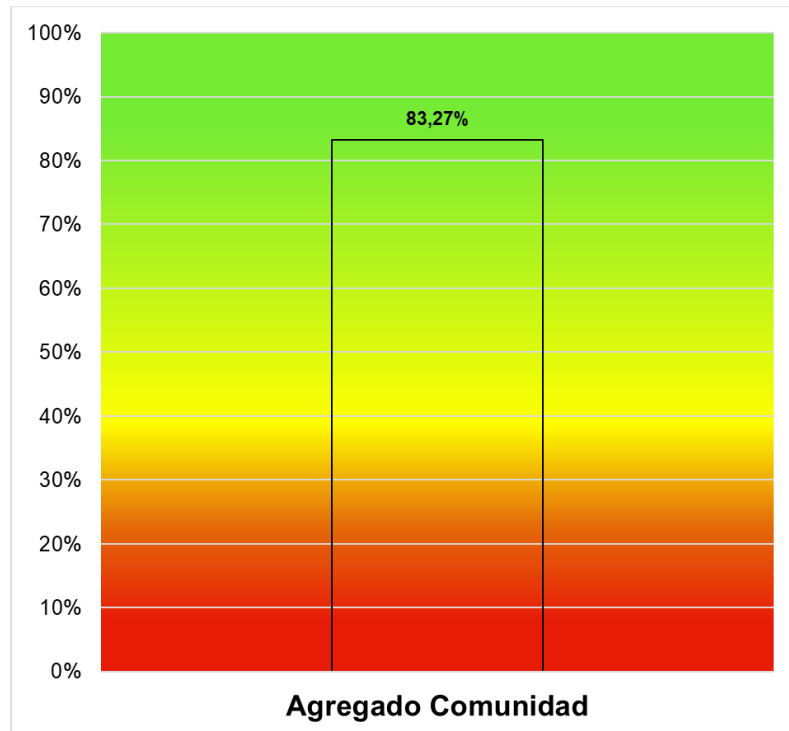
En este apartado se presentan los resultados del nivel de satisfacción e importancia que los entrevistados le conceden a cada uno de los componentes ambientales (Paisaje, Suelo, Fauna, Actividades Económicas y Patrimonio Cultural) valorados por técnicas directas en el Proyecto Medellín – La Virginia. Estos resultados se obtienen a partir de la aplicación de Metodologías de Análisis Multicriterio, específicamente el Proceso Analítico Jerárquico (AHP), resaltando que las respuestas dadas por el grupo de expertos (líderes institucionales y representantes de las comunidades del AID) se dan en función de la importancia asignada a los efectos que se pueden presentar por el desarrollo de las actividades del proyecto. Los resultados se presentan discriminados por Comunidad y Líderes institucionales; adicionalmente, se realiza el análisis agregando los dos grupos con el fin conocer la percepción global de los entrevistados que conforman el grupo de expertos representativo de la población del área de influencia directa.

El análisis se inicia con la construcción de un Índice de Satisfacción, a través del cual se identifica la percepción de bienestar que tienen los individuos con el estado actual (situación sin proyecto) de los distintos componentes ambientales. Posteriormente se calculan los vectores de preferencia de la población, los cuales indican la importancia que otorgan a dichos componentes ambientales en una situación con proyecto y considerando los posibles cambios en los componentes que se generarían; con este resultado se procede a calcular los valores económicos asignados a cada componente ambiental y a los impactos asociados, tomando como referencia el valor de la principal actividad económica del AID, en este caso, la producción de café (relacionada con el componente Suelo), el cual sirve como el valor de uso directo que la población puede obtener por los bienes y servicios ecosistémicos presentes en su territorio. El valor pivote es estimado previamente mediante la técnica de Actualización de rentas, que exige un desglose de los

ingresos y los egresos percibidos para el AID del proyecto por el desarrollo de esta actividad productiva. Los cálculos de los niveles de satisfacción e importancia, así como el valor económico de cada componente ambiental, se presentan en el Anexo 5-10.

- Nivel de satisfacción
 - Comunidad

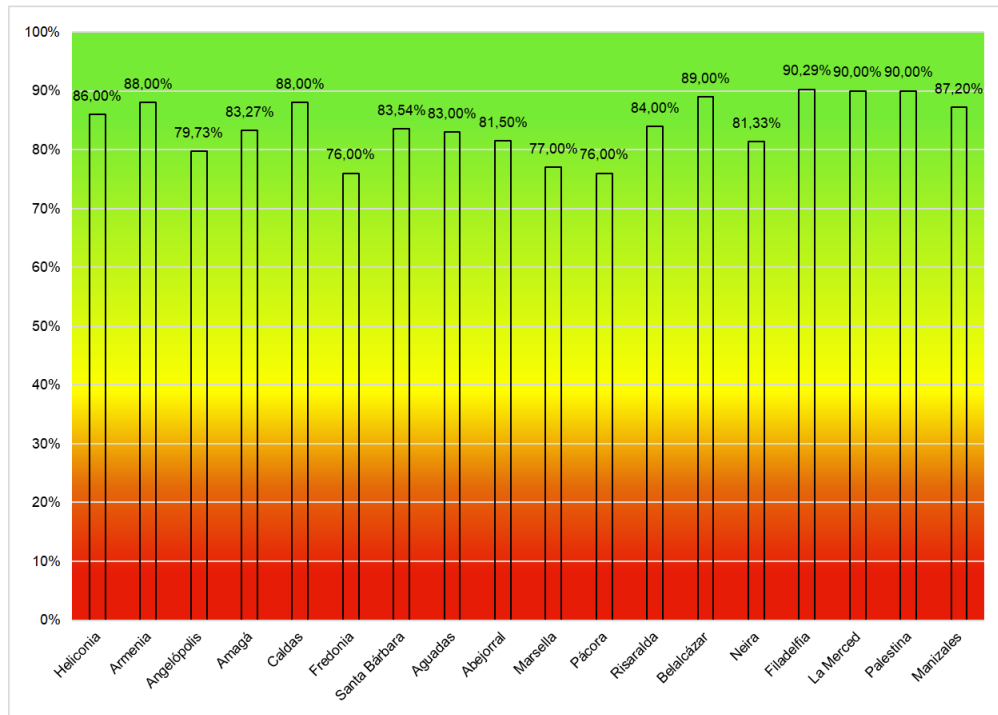
Al preguntar a los representantes de la comunidad por su nivel de satisfacción con el estado de los componentes ambientales identificados antes de la llegada del proyecto a la zona, se observó que, en términos generales, se sienten “Muy satisfechos”, debido a que el índice se ubicó en el 83,27% como lo muestra la Figura 5.52; sin embargo, ésta no es la mejor situación ya que no alcanza al estado de bienestar o satisfacción completo (100%).



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.52. Nivel de satisfacción de la comunidad

Discriminando el análisis para cada uno de los municipios del AID del proyecto Medellín – La Virginia, se observa que el municipio con el mayor nivel de satisfacción (90,29%) con el estado actual de los componentes ambientales es Filadelfia en el departamento de Caldas, mientras que los municipios más insatisfechos son Fredonia, en el departamento de Antioquia, y Pácora, en el departamento de Caldas, ambos con un nivel de satisfacción del 76% (ver Figura 5.53).



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

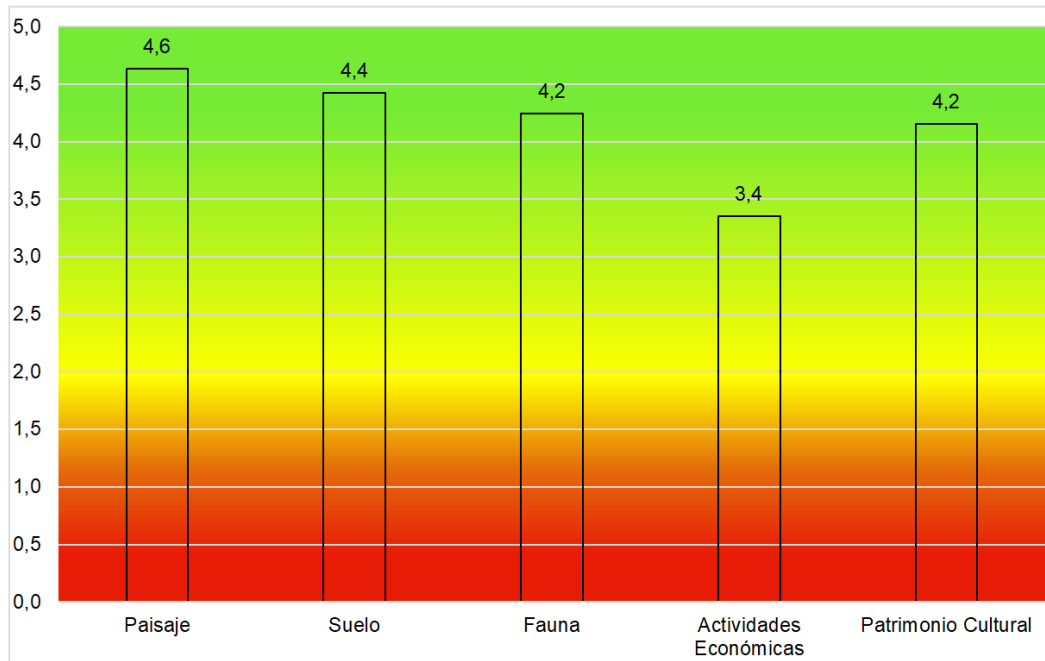
Figura 5.53. Nivel de satisfacción discriminado por las comunidades del AID

En la Tabla 5.98 se observa el promedio de la calificación dada por los miembros de la comunidad a cada uno de los componentes ambientales evaluados. De acuerdo con los resultados, el menor nivel de satisfacción percibido corresponde al componente Actividades Económicas con un promedio de 3,4; según las justificaciones dadas por la comunidad, esto se debe a que si bien en la zona se tiene acceso a bienes básicos como tiendas y comercios pequeños, otros servicios como hospedaje, transporte, alimentación y salud son escasos o inexistentes, debido a que las veredas están ubicadas en zonas rurales y no existe una infraestructura de servicios para atender a personas foráneas que los demanden. En contraste, el componente con el cual la población se siente más satisfecha es el Paisaje con una calificación media de 4,6, resultado que se explica por la poca intervención del paisaje en la zona y el goce estético que obtiene la comunidad al observar los diferentes atributos naturales de sus territorios como montañas, ríos, cultivos de café, entre otros.

Tabla 5.98. Nivel de satisfacción promedio de las comunidades del AID

PAISAJE	SUELO	FAUNA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	PATRIMONIO CULTURAL
4,6	4,4	4,2	3,4	4,2

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

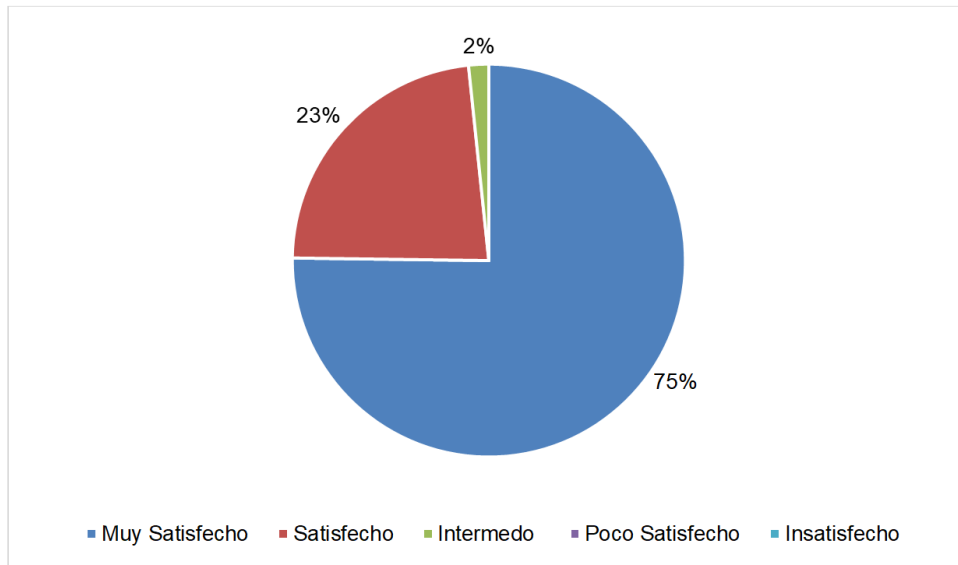
Figura 5.54. Nivel de satisfacción de la comunidad con cada componente

La distribución de los integrantes de las comunidades de acuerdo al nivel de satisfacción se muestra en la Tabla 5.99; dicha distribución se realizó de acuerdo al criterio presentado en la Figura 5.55. El consolidado de las respuesta muestra que el mayor porcentaje de los líderes de las comunidades encuestados (75%) manifiestan estar muy satisfechos con las condiciones de los componentes ambientales en su territorio previo a la llegada del proyecto; además, se encontró que el 23% declara satisfecho, mientras una pequeña proporción (2%) se encuentran en un estado intermedio. Es importante anotar que ningún encuestado reportó encontrarse en los escenarios de menor calificación, es decir, insatisfecho y muy insatisfecho.

Tabla 5.99. Rangos para el nivel de satisfacción

NIVEL DE SATISFACCIÓN	PORCENTAJE DE REFERENCIA
Muy satisfecho	80% - 100%
Satisfecho	60% - 79,99%
Intermedio	40% - 59,99%
Insatisfecho	20% - 39,99%
Muy insatisfecho	0% - 19,99%

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.55. Nivel de satisfacción discriminado por las comunidades del AID

Debido a que los municipios de Belalcázar y Marsella son los únicos en los cuales el Proyecto Medellín – La Virginia afecta zonas declaradas como Paisaje Cultural Cafetero, se realiza un análisis del nivel de satisfacción que la comunidad obtiene por este componente ambiental en un escenario sin proyecto. Según se observa en la Tabla 5.100, las comunidades de Belalcázar (85,71%) y Marsella (75%) se mostraron “Muy satisfechas” con las condiciones de este componente, ya que afirman que pese a las difíciles condiciones económicas, se mantienen las tradiciones y la identificación con el cultivo del café.

Tabla 5.100. Satisfacción con el Paisaje Cultural Cafetero de la comunidad

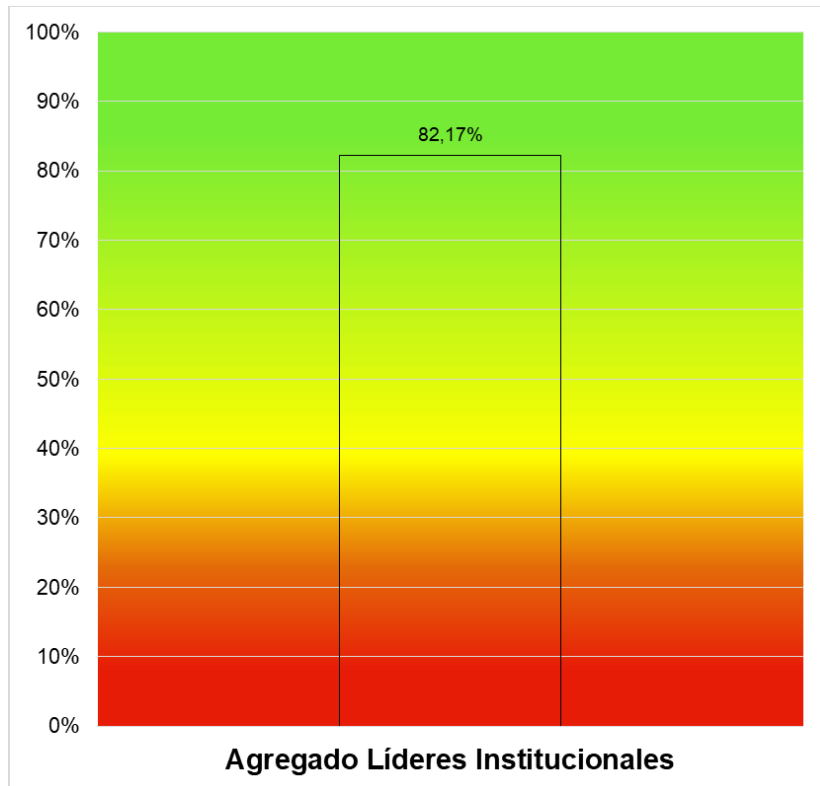
NIVEL DE SATISFACCIÓN	BELALCÁZAR	MARSELLA
Muy Insatisfecho	0,00%	0,00%
Insatisfecho	0,00%	25,00%
Intermedio	14,29%	0,00%
Satisfecho	42,86%	0,00%
Muy Satisfecho	42,86%	75,00%

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

➤ Líderes institucionales

De la misma manera, al preguntar a los líderes institucionales por su nivel de satisfacción con el estado actual de los componentes ambientales identificados se observó que, en términos generales, se sienten “Muy satisfechos”, dado que el índice se ubicó en el 82,17% como lo muestra la . Es importante resaltar de nuevo que ésta no es la mejor situación debido a que no se alcanza al estado de bienestar

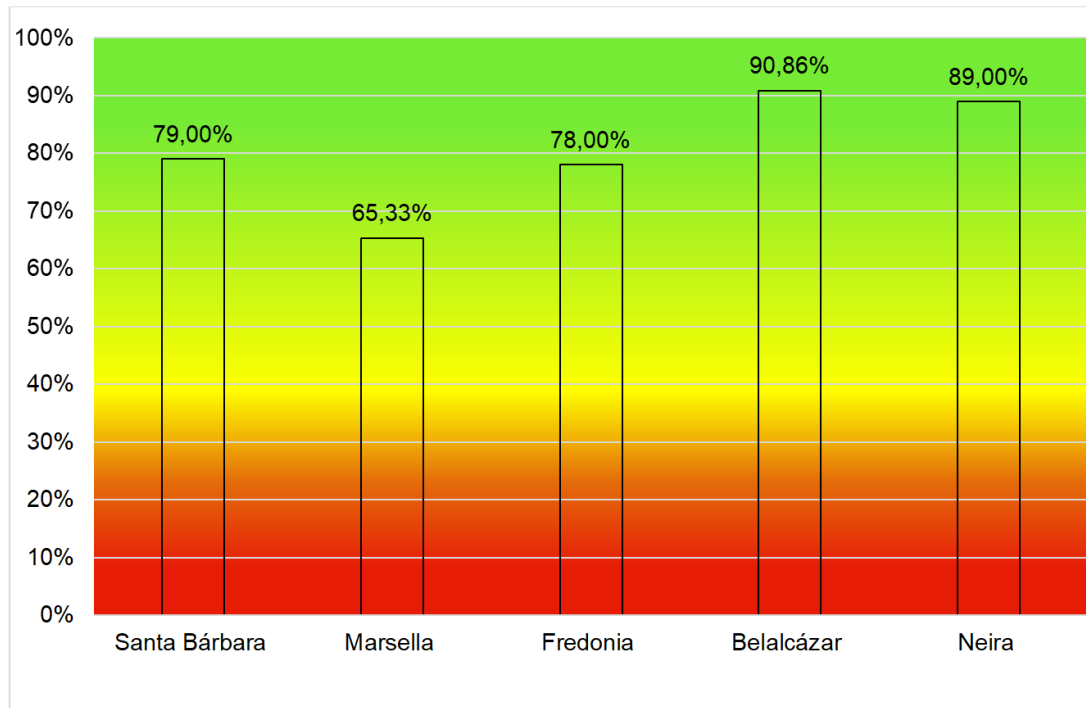
o satisfacción completo (100%); además, el nivel de satisfacción es menor con respecto a los representantes de las comunidades el cual se ubicó en 83, 27%.



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.56. Nivel de satisfacción de los líderes institucionales

Discriminando el análisis para cada uno de los municipios del AID en los cuales participaron líderes institucionales, se observa el municipio con el mayor nivel de satisfacción (90,86%) con el estado actual de los componentes ambientales evaluados es Belalcázar en el departamento de Caldas, mientras que el municipio con la menor satisfacción es Marsella (65,33%) en el departamento de Risaralda (ver Figura 5.57).



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

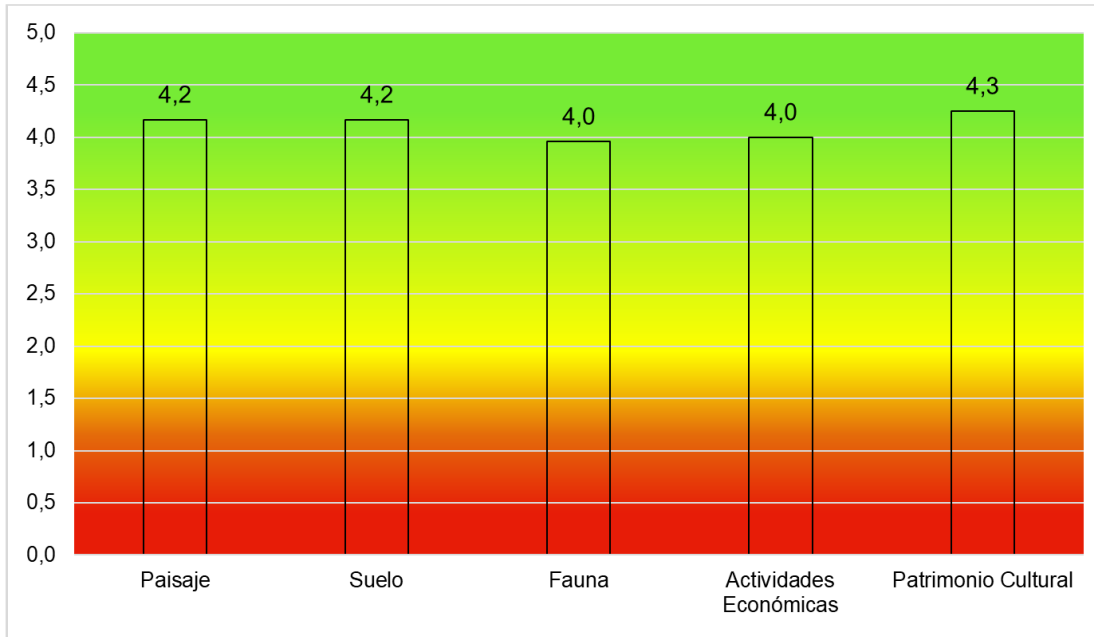
Figura 5.57. Nivel de satisfacción discriminado municipios del AID

En la Tabla 5.101 y en la Figura 5.58 se observa el promedio de la calificación dada por los líderes institucionales a cada uno de los componentes ambientales evaluados. Los resultados muestran que el menor nivel de satisfacción percibido corresponde a los componentes Fauna y Actividades Económicas con un promedio de 4,0 para ambos; según los argumentos expuestos, esto se debe a que por un lado, la fauna del territorio por donde cruza el proyecto dadas las condiciones geográficas y climáticas no es muy diversa, y además se ha ido desplazando como resultado de las diferentes actividades humanas; por otra parte, los líderes institucionales consideran que la oferta de bienes y servicios en las veredas del AID del proyecto es escasa pues no es posible encontrar servicios como hospedaje, alimentación, transporte y salud. En contraste, el componente con el cual los líderes institucionales se sienten más satisfechos es el Patrimonio Cultural con una calificación media de 4,3, resultado que se explica por el interés de las administraciones en utilizar el Paisaje Cultural Cafetero como sello de la identidad de sus comunidades a partir de la cual diseñan estrategias para atraer turistas y fomentar el crecimiento económico en sus territorios.

Tabla 5.101. Nivel de satisfacción promedio de los líderes institucionales

PAISAJE	SUELO	FAUNA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	PATRIMONIO CULTURAL
4,2	4,2	4,0	4,0	4,3

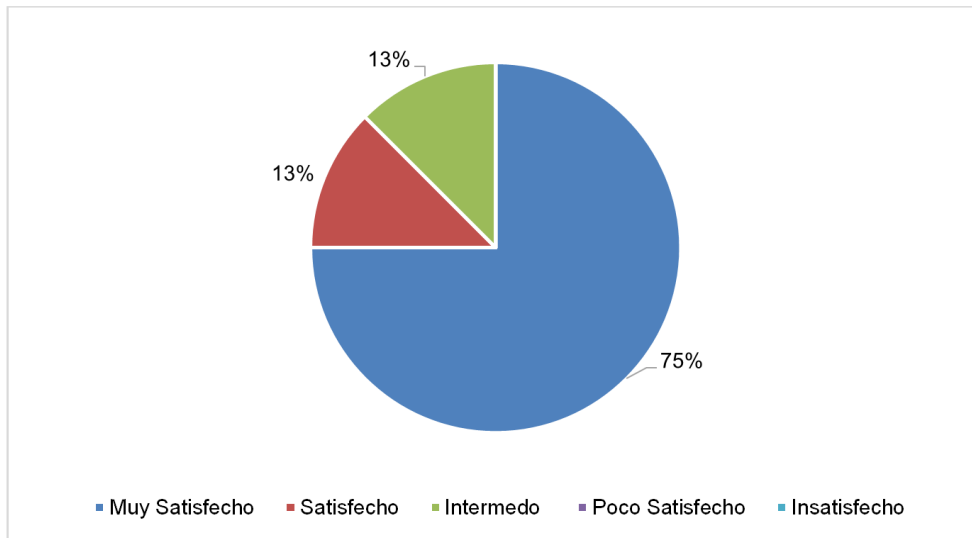
Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.58. Nivel de satisfacción de los líderes institucionales con cada componente

La distribución de los líderes institucionales según el nivel de satisfacción se muestra en la Figura 5.59; dicha distribución se realizó de acuerdo al criterio presentado en la Tabla 5.102. Como se observa, el mayor porcentaje de los líderes entrevistados (75%) manifiestan estar muy satisfechos con las condiciones actuales de los componentes ambientales en su territorio, mientras que el 13% declaró estar satisfecho y el 13% se ubicó en un lugar intermedio. Es importante anotar que ningún individuo está en los escenarios de menor calificación, es decir, insatisfecho y muy insatisfecho.



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.59. Nivel de satisfacción discriminado por líderes institucionales

Estos resultados permiten contrastar la percepción de la comunidad con la de los líderes institucionales, quienes les representan. Como se observa, el nivel de satisfacción del segundo grupo es menor al del primero en aproximadamente un 1%, indicando que los líderes institucionales perciben un mayor número de situaciones por mejorar que incidirían positivamente sobre la calidad de vida y por ende, el nivel de satisfacción de las comunidades. Se observa que el componente Actividades Económicas fue el de menor calificación para la comunidad y para los líderes institucionales debido a que actualmente se presentan falencias en la disponibilidad de los mismos en el AID; por lo tanto, el Proyecto Medellín – La Virginia puede mejorar este componente a través del impulso a la oferta y la demanda de bienes y servicios que tenga como consecuencia la dinamización de la economía local y el mejoramiento temporal de las condiciones económicas de los habitantes.

Al igual que lo realizado en el caso de los líderes de la comunidad, se analiza la satisfacción de los líderes institucionales de los municipios de Marsella y Belalcázar con el componente Patrimonio Cultural, teniendo en cuenta que es en estos dos municipios que el Proyecto Medellín – La Virginia cruza por zonas declaradas como Paisaje Cultural Cafetero Según se observa en la Tabla 5.102, los líderes institucionales de Belalcázar se mostraron en su mayoría Satisfechos o Muy Satisfechos (85,71%) con las condiciones actuales de este componente, ya que afirman que el cultivo del café genera beneficios económicos para los campesinos, así como turismo a la región. En el caso de los líderes institucionales de Marsella, el 66,67% se encuentran Insatisfechos con las condiciones actuales de este componente pues consideran que ya casi no hay cultivos y que estos han sido muy afectados por el uso de químicos.

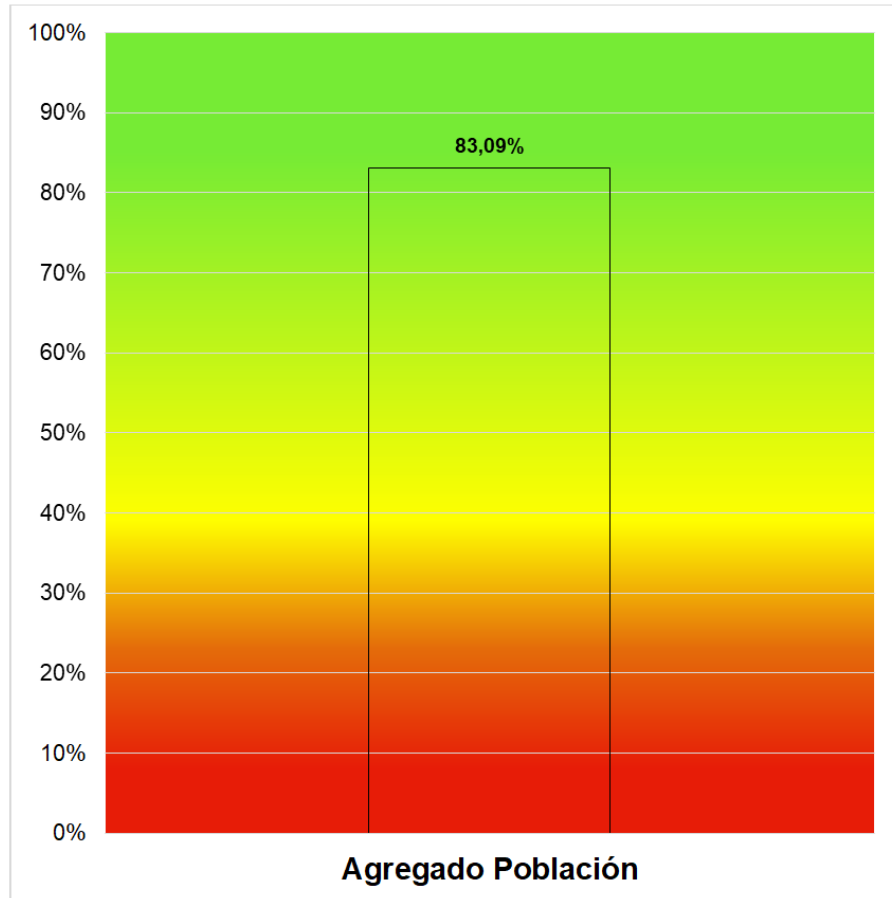
Tabla 5.102. Satisfacción con el Paisaje Cultural Cafetero de los líderes institucionales

NIVEL DE SATISFACCIÓN	BELALCÁZAR	MARSELLA
Muy Insatisfecho	0,00%	0,00%
Insatisfecho	0,00%	66,67%
Intermedio	14,29%	33,33%
Satisfecho	28,57%	0,00%
Muy Satisfecho	57,14%	0,00%

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

 ➤ **Conjunto**

Las respuestas de los dos grupos anteriores son agregadas con el fin de identificar el nivel de satisfacción promedio del total de los encuestados, quienes por su papel como líderes comunitarios y como líderes institucionales, son considerados representativos y en capacidad de dar sus respuestas en función de lo que consideran más apropiado para sus comunidades, manifestando aspectos que podrían alterar el bienestar de las mismas. Como se observa en la Figura 5.60, en términos generales, la población se considera “Muy satisfecha”, dado que su índice de satisfacción se ubicó en el 83,09%.



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

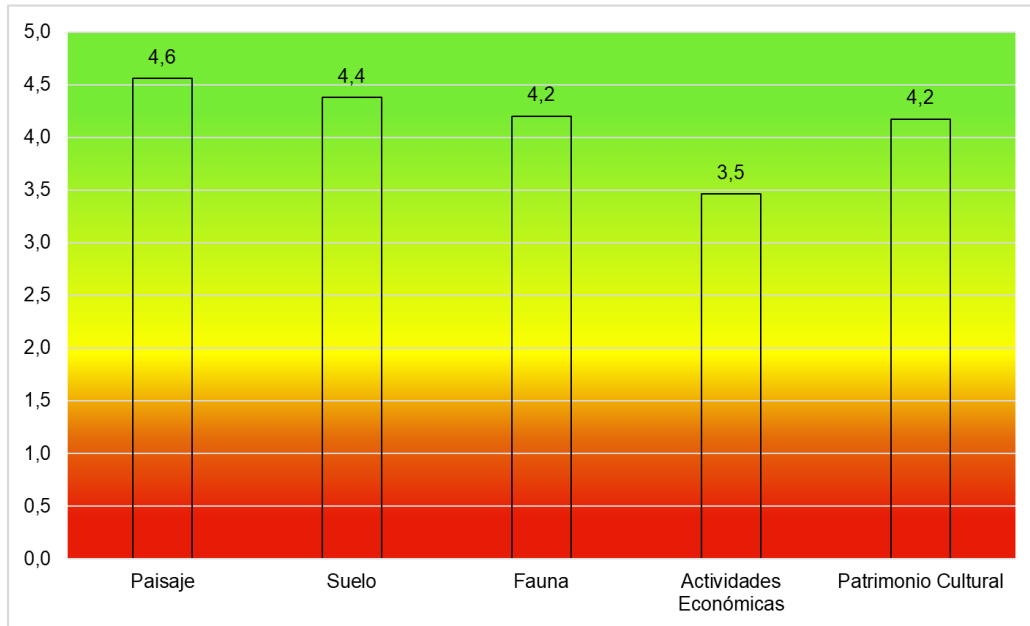
Figura 5.60. Nivel de satisfacción de la muestra completa

En la Tabla 5.103 y en la Figura 5.61 se observa el promedio de la calificación dada por la población una vez se han agregado las respuestas de los líderes de las comunidades y de los representantes de las administraciones municipales. Los resultados muestran que el componente que menor satisfacción reporta a la población es el de Actividades Económicas, pues tal como indican ambos grupos, la oferta de bienes y servicios es insuficiente o de baja calidad por lo cual no satisface completamente las necesidades de la población. El componente con el cual la muestra se siente más satisfecha es Paisaje con una calificación promedio de 4,6, que responde principalmente al disfrute que obtienen los individuos de un paisaje poco intervenido y agradable a la vista dados los múltiples atributos naturales con que cuenta.

Tabla 5.103. Nivel de satisfacción promedio de la muestra completa

PAISAJE	SUELO	FAUNA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	PATRIMONIO CULTURAL
4,6	4,4	4,2	3,5	4,2

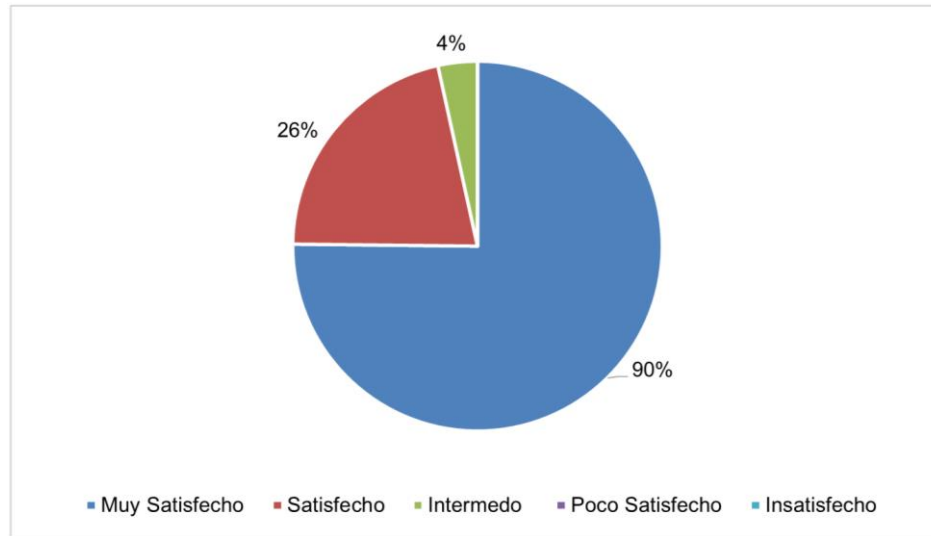
Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.61. Nivel de satisfacción global con cada componente

La distribución de la muestra completa según el nivel de satisfacción se presenta en la Tabla 5.62; dicha distribución se realizó de acuerdo al criterio presentado en la Tabla 5.104. Como se observa, el mayor porcentaje de los encuestados (90%) manifiestan estar muy satisfechos con las condiciones actuales de los componentes ambientales en su territorio, mientras que el 23% declaró estar satisfecho y el 4% se ubicó en un lugar intermedio. Es importante anotar que ningún individuo está en los escenarios de menor calificación, es decir, insatisfecho y muy insatisfecho.



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.62. Nivel de satisfacción discriminado por líderes institucionales

Al realizar el análisis conjunto de la satisfacción con el componente Patrimonio Cultural para los representantes de las comunidades y los líderes institucionales de los municipios de Belalcázar y Marsella, en la Tabla 5.104 se observa que la mayoría (71,43%) se encuentran Satisfechos o Muy Satisfechos con el estado actual del componente, pues consideran en general consideran que se conservan las tradiciones en torno al cultivo del café, pese a los problemas económicos que se han presentado en los últimos años. Además, conciben el Paisaje Cultural Cafetero como una estrategia de desarrollo turístico que puede generar crecimiento económico en la región.

Tabla 5.104. Satisfacción con el Paisaje Cultural Cafetero en Belalcázar y Marsella

NIVEL DE SATISFACCIÓN	PORCENTAJE
Muy insatisfecho	0,00%
Insatisfecho	14,29%
Intermedio	14,29%
Satisfecho	23,81%
Muy Satisfecho	47,62%

Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Los resultados de satisfacción son útiles para que el sector público y el sector privado, encargados de ejecutar los proyectos de infraestructura y desarrollo, enfoquen adecuadamente sus acciones de manejo ambiental para garantizar mejoras en el bienestar social y un proceso de sostenibilidad. En este sentido, el índice de satisfacción estimado para la población, a partir de agentes

representativos, muestra una oportunidad donde se pueden concentrar los programas ambientales y de intervención social para que estas poblaciones mejoren su estado actual. Concretamente se identifica que el componente ambiental más sensibles Actividades Económicas y por tanto debe ser el principal objetivo de atención para satisfacer las necesidades colectivas relacionadas con la oferta y demanda de bienes y servicios.

- Nivel de importancia
- Comunidad

A partir de la aplicación del Proceso Analítico Jerárquico se identificó la importancia que cada uno de los expertos (líderes y representantes de las comunidades del AID) otorga a los diferentes componentes ambientales seleccionados en función de las modificaciones (impactos) que se pueden generar por las actividades del proyecto. En el Anexo 5-10 se presenta lo resultados del vector de preferencia para cada uno de los miembros de la comunidad encuestados. Como indica Saaty (1980)⁹¹, las preferencias identificadas para cada individuo se agregan mediante la media geométrica, con el fin de identificar la importancia que en conjunto los representantes de la comunidad del área de influencia del Proyecto Medellín – La Virginia otorga a cada uno de los componentes ambientales. En la Tabla 5.105 se presentan los vectores de preferencias agregados por municipio y que fueron estimados después de un proceso iterativo de multiplicación de matrices hasta que el vector propio normalizado no presente variaciones (Anexo 5-10).

Tabla 5.105. Vectores de preferencia de la Comunidad por municipio

COMPONENTE AMBIENTAL	PAISAJE	SUELO	FAUNA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	PATRIMONIO CULTURAL
Heliconia	15,87%	25,48%	20,73%	19,50%	18,43%
Armenia	17,65%	8,89%	17,65%	11,38%	44,43%
Angelópolis	18,06%	30,90%	18,15%	16,70%	16,20%
Amagá	8,78%	33,52%	20,00%	24,59%	13,11%
Caldas	11,76%	18,09%	47,58%	11,61%	10,96%
Fredonia	11,76%	30,89%	28,52%	12,06%	16,77%
Santa Bárbara	12,35%	31,47%	21,62%	15,38%	19,18%
Abejorral	14,70%	31,43%	19,54%	17,24%	17,10%
Aguadas	7,19%	36,81%	17,38%	14,16%	24,46%
Pácora	26,55%	22,52%	18,01%	19,86%	13,06%
Marsella	7,99%	20,80%	34,56%	22,74%	13,91%

⁹¹Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.

COMPONENTE AMBIENTAL	PAISAJE	SUELO	FAUNA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	PATRIMONIO CULTURAL
Belalcázar	10,43%	33,96%	26,17%	16,12%	13,32%
Neira	8,90%	34,34%	23,00%	25,39%	8,37%
Filadelfia	19,06%	25,51%	15,15%	22,97%	17,32%
La Merced	9,76%	29,84%	33,05%	17,12%	10,23%
Palestina	4,59%	23,02%	18,96%	11,07%	42,36%
Manizales	6,04%	32,71%	32,01%	16,90%	12,34%
Risaralda	3,77%	49,45%	25,97%	7,17%	13,64%

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Según los resultados, el componente Suelo es el de mayor importancia en 12 de los 18 municipios del AID del proyecto; en contraste, el componente Paisaje fue el de menor importancia en 12 municipios mientras que el componente Patrimonio Cultural lo fue en 4 de ellos. Cabe destacar que la población de Marsella y Belalcázar, municipios donde el Paisaje Cultural Cafetero tiene una afectación directa por parte del Proyecto Medellín – La Virginia, expresó que era más importante la afectación sobre los usos del suelo debido a que de las actividades económicas es que obtienen su sustento; afirmaron que con la instalación al proyecto, la afectación al Paisaje Cultural Cafetero no sería tan grande como la generada sobre los componentes antes mencionados, teniendo en cuenta además que el proyecto cruza por una zona de amortiguamiento. Las preferencias agregadas de todos los miembros de la comunidad se presentan en la Tabla 5.106, así como la naturaleza de los impactos asociados a cada componente ambiental. Como era de esperarse a partir de los resultados anteriores, los miembros de la comunidad le otorgan un mayor nivel de importancia al componente ambiental Suelo (30,26%) seguido por el componente Fauna (22,7%), ambos relacionados con impactos de naturaleza negativa; el componente Paisaje (12,71%) es el menos importante.

Tabla 5.106. Vector de preferencias de la comunidad

COMPONENTE AMBIENTAL	VECTOR AGREGADO - PREFERENCIAS DE LA COMUNIDAD	NATURALEZA DE LOS IMPACTOS ASOCIADOS
Paisaje	12,71%	Negativa (-)
Suelo	30,26%	Negativa (-)
Fauna	22,70%	Negativa (-)
Actividades Económicas	17,66%	Positiva (+)
Patrimonio Cultural	16,68%	Negativa (-)

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Según la Comunidad, la principal preocupación con la llegada del proyecto a sus territorios son las afectaciones sobre los diferentes usos del suelo que serían modificados con la instalación de la infraestructura; esto afecta directamente las actividades productivas como el cultivo de café, cítricos o la ganadería, de las cuales la población obtiene los ingresos para su sustento. En segundo lugar, la comunidad considera importante la afectación sobre las diferentes comunidades de fauna endémica y silvestre debido a la modificación de los hábitats naturales y a la consecuente pérdida de biodiversidad; por tanto, en comparación con las demás afectaciones, prefieren que el componente fauna se afecte menos (o se conserve más), para lo cual es necesario implementar estrategias de manejo que disminuyan el efecto sobre las comunidades faunísticas. En el caso del Paisaje, la comunidad manifiesta que el cambio en las condiciones del paisaje es de menor importancia con respecto a las afectaciones sobre los demás componentes, pues sería más fácil adaptarse a la situación con proyecto si se garantiza que las afectaciones sobre los demás componentes son menores

➤ Líderes institucionales

A partir de la aplicación del Proceso Analítico Jerárquico se identificó la importancia que cada uno de los líderes institucionales otorga a los diferentes componentes ambientales identificados, teniendo en cuenta los cambios (impactos) que se pueden generar por las actividades del proyecto. En el Anexo 5-10 se presentan los vectores de preferencia para cada uno de los líderes institucionales encuestados. De nuevo, siguiendo a Saaty (1980)⁹², se agregan las preferencias individuales los líderes institucionales mediante la media geométrica, con el fin de identificar la importancia que éstos como representantes legítimos de la comunidad del Área de Influencia Directa del Proyecto Medellín – La Virginia, le otorgan a cada uno de los componentes ambientales. En la Tabla 5.107 se presentan los vectores de preferencias agregados por municipio y que fueron estimados después de un proceso iterativo de multiplicación de matrices hasta que el vector propio normalizado no presente variaciones (Anexo 5-10).

Tabla 5.107. Vectores de preferencia de los líderes institucionales por municipio

COMPONENTE AMBIENTAL	PAISAJE	SUELO	FAUNA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	PATRIMONIO CULTURAL
Santa Bárbara	10,99%	22,38%	30,63%	19,05%	16,94%
Fredonia	11,15%	26,46%	28,32%	11,20%	22,87%
Belalcázar	14,78%	20,63%	34,82%	13,82%	15,96%
Neira	25,30%	24,35%	17,81%	21,17%	11,37%
Marsella	11,28%	19,29%	41,96%	14,35%	13,12%

⁹²Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.

Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Según los resultados, el componente Fauna es el de mayor importancia en 4 de los 5 municipios del AID del proyecto en los cuales se realizaron talleres con líderes de las administraciones: Santa Bárbara (30,63%), Fredonia (28,32%), Belalcázar (34,82%) y Marsella (41,96%). En contraste, el componente paisaje fue el menos importante en los municipios de Santa Bárbara (10,99%), Fredonia (11,15%) y Marsella (11, 28%), mientras que las Actividades Económicas fueron menos importantes en Belalcázar (13,82%) y el Patrimonio Cultural en Neira (11,37%). Se destaca que en los municipios de Marsella y Belalcázar, donde el Paisaje Cultural Cafetero se ve directamente afectado por la construcción del proyecto, los líderes institucionales consideraron que había otros impactos más importantes, pues consideran que los procesos de cultivo y comercialización del café son los que dan el sustento a los campesinos, porque lo requieren mayor atención que el Paisaje Cultural Cafetero; además, son conscientes que el proyecto cruza por una zona de amortiguamiento y por ende la afectación sobre el componente ambiental Patrimonio Cultural sería de menor relevancia. Las preferencias agregadas de todos los líderes institucionales se presentan en la Tabla 5.108, así como la naturaleza de los impactos asociados a cada componente ambiental. Como era de esperarse a partir de los resultados anteriores, los miembros los líderes institucionales en conjunto le otorgan un mayor nivel de importancia al componente ambiental Fauna (30,43%) seguido por el componente Suelo (23,30%), ambos relacionados con impactos de naturaleza negativa.

Tabla 5.108. Vector de preferencias de los líderes institucionales

COMPONENTE AMBIENTAL	VECTOR AGREGADO - PREFERENCIAS DE LOS LÍDERES INSTITUCIONALES	NATURALEZA DE LOS IMPACTOS ASOCIADOS
Paisaje	14,24%	Negativa (-)
Suelo	23,30%	Negativa (-)
Fauna	30,43%	Negativa (-)
Actividades Económicas	15,33%	Positiva (+)
Patrimonio Cultural	16,71%	Negativa (-)

Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

De acuerdo con los argumentos dados por los líderes institucionales, quienes tienen un mayor conocimiento sobre las problemáticas ambientales en sus territorios, existe una preocupación con las afectaciones que se pueden generar por la llegada del Proyecto Medellín – La Virginia sobre las especies de fauna endémica y silvestre, especialmente por la modificación de los hábitats naturales y el consecuente desplazamiento; por tanto, es necesario velar por la protección de las comunidades faunísticas para garantizar que el proyecto no afecte el bienestar social. Además, los líderes institucionales consideran importantes los efectos que el proyecto puede tener sobre los usos del suelo, debido a que la comunidad obtiene sus medios de sustento por las actividades que allí se desarrollan, y una restricción

o un cambio, así sea temporal, puede afectar las dinámicas económicas y sociales en la zona. En contraste, el Paisaje es el componente menos importante para los líderes institucionales al igual que para las comunidades, pues consideran más relevantes las afectaciones sobre los demás componentes, dado que comprometen en mayor medida la biodiversidad y las actividades económicas.

➤ Conjunto

Al agregar los resultados de ambos grupos aplicando la media geométrica, es posible obtener las preferencias del total del grupo de expertos, quienes, tal como se ha indicado anteriormente, conocen bien las condiciones del entorno y las necesidades de las poblaciones, así como el proyecto y los posibles impactos que se generarán sobre los componentes ambientales. En ese sentido, estas personas cumplen con el principio de soberanía del consumidor, que les permite declarar las preferencias del colectivo pues son ellos los más indicados para manifestar lo que perciben sus comunidades. En la Tabla 5.109 se presentan el vector de preferencias agregado del grupo de expertos consultados y que indican la importancia que la población concede a cada uno de los componentes ambientales evaluados.

Tabla 5.109. Vector de preferencias de la población

COMPONENTE AMBIENTAL	VECTOR AGREGADO - PREFERENCIAS DE LA POBLACIÓN	NATURALEZA DE LOS IMPACTOS ASOCIADOS
Paisaje	12,99%	Negativa (-)
Suelo	29,07%	Negativa (-)
Fauna	23,90%	Negativa (-)
Actividades Económicas	17,30%	Positiva (+)
Patrimonio Cultural	16,73%	Negativa (-)

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Tal como se observa, el grupo de expertos otorga mayor importancia al componente Suelo (29,07%), considerando que la llegada del Proyecto Medellín – La Virginia a su territorio tiene efectos sobre las actividades productivas de la región relacionadas con la restricción y cambio del uso del suelo, que afectan directamente la fuente de ingresos de la comunidad y por ende su calidad de vida. El segundo componente ambiental más importante fue la Fauna (23,90%), debido a que existe en la población una preocupación por las diferentes especies sensibles y endémicas que pueden resultar afectadas por la infraestructura del proyecto, y en la consecuente pérdida de biodiversidad. El Patrimonio Cultural, referente al Paisaje Cultural Cafetero, se encontró en cuarto lugar (16,73%) dentro de las preferencias conjuntas, pues tanto la comunidad como los líderes institucionales consideraron que los procesos de cultivo, las actividades económicas que se desarrollan en los municipios y la conservación de la Fauna requieren mayor atención y son más susceptibles de cambiar con el proyecto. Por su parte, el Paisaje (12,99%) fue el componente con el menor nivel de importancia, debido a que aunque existe una alteración en la calidad visual del paisaje como resultado del proyecto que

disminuye el bienestar que se obtiene del disfrute, la población considera que podría adaptarse mejor a los cambios que en el caso de los demás componentes ambientales; adicionalmente, la presencia de otros proyectos en la zona que han modificado el paisaje es una situación común para los habitantes, por lo que cambios en este generará menores efectos sobre el bienestar de la población.

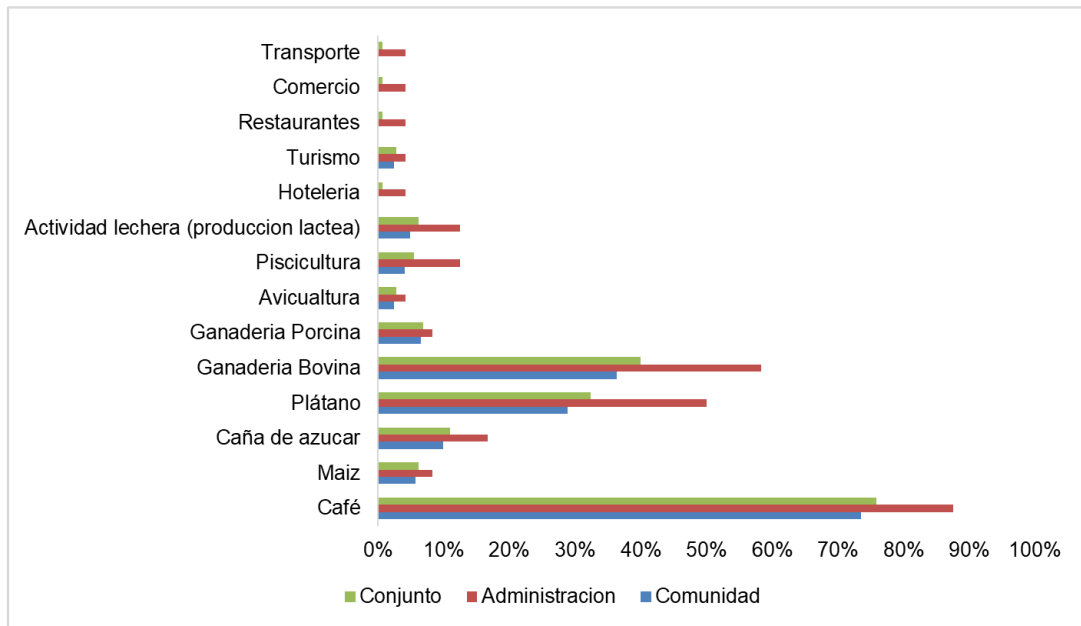
Si bien está claro que cada uno de estos componentes ambientales es de gran importancia, ya que de acuerdo a Conesa (2010)⁹³, sobre estos se desarrolla la vida, son soporte de la misma e inciden en el bienestar de las personas, es interesante la priorización realizada por los representantes de las comunidades del AID y los líderes institucionales que establecen unas preferencias colectivas y reúnen la opinión común, como respuesta a los procesos de votación que los legitima para tomar decisiones en pro de toda la comunidad. En este sentido, los impactos Modificación en el uso actual del suelo y Restricción del uso del suelo en la franja de servidumbre (asociados al componente Suelo) tienen una importante influencia sobre el bienestar social, y por tanto, es necesario darles especial atención a las medidas de manejo y compensación que se implementen con el fin de que la afectación sobre el bienestar de la población sea lo menor posible.

- Cálculo del Valor Económico

El Proyecto Medellín – La Virginia cruza los departamentos de Antioquia (municipios de Heliconia, Armenia, Angelópolis, Amagá, Caldas, Fredoina, Santa Bárbara y Abejorral), Caldas (municipios de Aguadas, Pácora, La Merced, Filadelfia, Neira, Manizales, Palestina, Risaralda y Belalcázar) y Risaralda (municipios de Marsella y Pereira) en el suroccidente del país. Al analizar el uso actual del suelo en el área de servidumbre del proyecto, se encontró que 684,89 hectáreas, correspondientes al 63,46% de toda la servidumbre, se dedica a la actividad agropecuaria; de esta área, aproximadamente el 70% son pastos dedicados a la ganadería extensiva y el 30% son cultivos permanentes y transitorios.

Para contrastar esta situación, se analizan las respuestas dadas por la comunidad y los líderes institucionales en los talleres de valoración económica cuando se les indagó por las principales actividades económicas en las unidades territoriales del AID del proyecto. Como se observa en la Figura 5.63, el 73,55% de la Comunidad, el 87,50% de los líderes institucionales y el 75,86% de la muestra completa consideran que el café es la principal actividad económica. En segundo lugar se encuentra la ganadería bovina, la cual fue mencionada por el 36,6% de la comunidad, el 58,33% de los líderes institucionales y el 40% de la muestra completa. No obstante, es necesario resaltar la importancia de otras actividades como el cultivo de plátano, caña de azúcar, cacao y cítricos.

⁹³ Conesa, V (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (Cuarta ed.). Madrid, España: Edicions Mundi-Prensa.



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.63. Principales actividades económicas en el AID

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, para calcular el valor Pívorot se parte de actividad ganadera y de la producción de café como las dos principales actividades económicas del AID del proyecto, asociadas al componente ambiental Suelo. La afectación sobre las actividades productivas que resulta de los Cambios en los usos del suelo y la Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre, impactos generados por el Proyecto Medellín – La Virginia, permite aproximarse al Valor de Uso Directo (VUD) de la afectación debido a que estas actividades son controladas por el mercado⁹⁴. A partir de este valor, que representa el costo de oportunidad en que se incurre por la pérdida en el uso de la tierra, es posible extrapolar la cuantificación monetaria a los demás componentes ambientales, usando las ponderaciones de importancia de cada componente ambiental las cuales reflejan el cambio en el bienestar que los individuos obtendrían por las afectaciones generadas por el proyecto. Los valores encontrados serán incluidos dentro de la RBC de acuerdo a la naturaleza de los impactos asociados a cada componente ambiental.

Es importante resaltar que según la metodología aplicada, el Valor Pívorot corresponde únicamente a uno de los componentes del valor económico total, el cual es seleccionado de acuerdo a la información con la que se cuente y las características específicas del contexto; en este caso, al haber sido posible identificar claramente las principales actividades económicas de la zona, así como su flujo de ingresos y egresos (como se mostrará más adelante), se procede a

⁹⁴ Aznar, J., & Estruch, V. (2015). Valoración de activos ambientales (Segunda ed.). Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València.

calcular los flujos de caja generados por estas actividades por medio de la aplicación de la técnica de Actualización de Rentas. Para homogeneizar el análisis, en este ejercicio se asume que el 70% del área de servidumbre son pastos dedicados a la ganadería extensiva y el 30% son cultivos de café, cifras consistentes con la caracterización de los usos del suelo.

➤ Actividad ganadera

De acuerdo con el Censo Agropecuario Nacional (CNA) realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística en 2014⁹⁵, el Departamento de Antioquia tiene la mayor cantidad de cabezas de ganado en el país (2.289.770), representando el 10,6% del agregado nacional; en Caldas, por su parte, el inventario bovino asciende a 377.240 cabezas de ganado (1,8% del total nacional) mientras que en Risaralda es de 95.147 (0,4% del total nacional). Para calcular el promedio de cabezas de ganado para los departamentos del AID del proyecto, se divide el inventario bovino entre el área en pastos de uso pecuario tal como se presenta en la Tabla 5.110.

Tabla 5.110. Promedio de cabezas de ganado por hectárea

	ANTIOQUIA	CALDAS	RISARALDA
Área en pastos (Ha)	2.003.164	249.144	59.163
Cabezas de ganado	2.289.770	377.240	95.147
Promedio Cabezas/Ha	1,14	1,51	1,61

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

El cálculo de la pérdida en la ganadería por el emplazamiento del Proyecto Medellín – La Virginia se realiza teniendo en cuenta dos aspectos fundamentales: i) de acuerdo con el análisis de usos del suelo, en el área de servidumbre del proyecto la ganadería ocupa aproximadamente el 70% del suelo dedicado a la producción agropecuaria, y ii) existen dos tipos de afectaciones sobre el uso del suelo: una transitoria, que se presenta por el despeje de coberturas vegetales en la etapa de construcción (2 años), y otra permanente que se generará durante toda la vida útil del proyecto (25%) por la instalación de las torres y la construcción de las obras (plazas de tendido y patios de acopio). En la Tabla 5.111 se presenta las áreas totales de servidumbre y de obras por departamento, así como el área que estaría dedicada a la ganadería extensiva.

Tabla 5.111. Área dedicada a la ganadería en servidumbre y sitios de obras

DEPARTAMENTO	ÁREA (HA) DE SERVIDUMBRE	ÁREA (HA) DE OBRAS	ÁREA (HA) DEDICADA A LA GANADERÍA EN LA SERVIDUMBRE (70%)	ÁREA (HA) DEDICADA A LA GANADERÍA EN SITIOS DE OBRAS (70%)

⁹⁵ Disponible en: <https://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierre-3-censo-nacional-agropecuario/CNATomo2-Resultados.pdf>

DEPARTAMENTO	ÁREA (HA) DE SERVIDUMBRE	ÁREA (HA) DE OBRAS	ÁREA (HA) DEDICADA A LA GANADERÍA EN LA SERVIDUMBRE (70%)	ÁREA (HA) DEDICADA A LA GANADERÍA EN SITIOS DE OBRAS (70%)
Antioquia	421,0	35,1	294,7	24,5
Caldas	532,5	52,4	372,8	36,7
Risaralda	125,4	11,6	87,8	8,1

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Multiplicando el área dedicada a la ganadería por el promedio de cabezas de ganado por hectárea, se obtiene el número de cabezas anuales que se dejarían de criar en el AID del proyecto como consecuencia de la restricción y cambio en el uso del suelo. Los ingresos de la producción ganadera que se dejan de percibir por el proyecto se calculan tomando como referencia el valor mínimo de los novillos para ceba entre 2 a 3 años en la Zona II (Antioquia, Norte de Santander, Santander, Cundinamarca, Boyacá, Caldas, Quindío y Risaralda), fijado en \$469.719 según la Resolución 17 del 31 de enero de 2017 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, “por la cual se determinan los valores del ganado bovino correspondientes a la vigencia fiscal 2016”. En la Tabla 5.112 se presentan los cálculos para el área de servidumbre y en la Tabla 5.113 para el área de obras.

Tabla 5.112. Ingresos de la producción de ganado en el área de servidumbre

DEPARTAMENTO	PROMEDIO DE CABEZAS	ÁREA DEDICADA A LA GANADERÍA (70%)	PRODUCCIÓN	INGRESOS
Antioquia	1,14	294,7	336,85	\$ 158.043.726
Caldas	1,51	372,8	564,45	\$ 264.827.538
Risaralda	1,61	87,8	141,16	\$ 66.227.304
Total		755,2	1042,46	\$ 489.098.568

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Tabla 5.113. Ingresos de la producción de ganado en área de obras

DEPARTAMENTO	PROMEDIO DE CABEZAS	ÁREA DEDICADA A LA GANADERÍA (70%)	PRODUCCIÓN	INGRESOS
Antioquia	1,14	24,55	28,06	\$ 13.165.238
Caldas	1,51	36,70	55,57	\$ 26.071.072
Risaralda	1,61	8,11	13,05	\$ 6.122.137
Total			96,68	\$ 45.358.447

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Por otro lado, tal como indica Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN) (2012)⁹⁶, la tasa promedio nacional de rentabilidad para el ganado de ceba es del 16%, porcentaje inferior a la tasa de rentabilidad promedio en empresas sobresalientes del sector en las cuáles la rentabilidad alcanza el 50%. En este sentido, se estima que los costos totales generados por la producción ganadera en el AID del proyecto son de \$410.842.797 en el área de servidumbre y de \$38.101.096 en el área de obras, valor equivalente al 84% de los ingresos totales generados. Partiendo en la información anterior, en la Tabla 5.114 se presenta el Flujo de caja de la ganadería, el cual se proyecta durante la etapa de construcción (2 años) y operación (25 años) como se muestra en la Tabla 5.115. Es importante resaltar que debido a que la restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre es temporal durante la etapa de construcción, el valor del flujo de caja correspondiente al área de servidumbre sólo se considera para los 2 primeros años; para los años de operación se considera el valor del flujo de caja correspondiente al área de obras que se afecta de forma permanente. Según los resultados, el Valor Presente Neto del flujo de caja proyectado es de \$177.632.854.

Tabla 5.114. Flujo de caja de la ganadería en área de servidumbre y de obras

COMPONENTE		VALOR
Área de servidumbre	Ingresos	\$ 489.098.568
	Costos	\$ 410.842.797
	Flujo de caja	\$ 78.255.771
Área de obras	Ingresos	\$ 45.358.447
	Costos	\$ 38.101.096
	Flujo de caja	\$ 7.257.352

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Tabla 5.115. Valor Presente Neto del flujo de caja de la actividad ganadera

ETAPA DEL PROYECTO	AÑO	FLUJO DE CAJA
Construcción	1	\$ 78.255.771
	2	\$ 78.255.771
Operación	3	\$ 7.257.352
	4	\$ 7.257.352
	5	\$ 7.257.352
	6	\$ 7.257.352
	7	\$ 7.257.352
	8	\$ 7.257.352

⁹⁶ FEDEGAN (2013), Costos y los indicadores de productividad en la ganadería colombiana. *Foro empresarialización y competitividad ganadera*. Bogotá D.C., Colombia. Disponible en: http://www.slideshare.net/Fedegan/costos-e-indicadores-de-la-productividad-en-la-ganaderia-colombiana?next_slideshow=1. Consultado el 25 de enero de 2017.

ETAPA DEL PROYECTO	AÑO	FLUJO DE CAJA
	9	\$ 7.257.352
	10	\$ 7.257.352
	11	\$ 7.257.352
	12	\$ 7.257.352
	13	\$ 7.257.352
	14	\$ 7.257.352
	15	\$ 7.257.352
	16	\$ 7.257.352
	17	\$ 7.257.352
	18	\$ 7.257.352
	19	\$ 7.257.352
	20	\$ 7.257.352
	21	\$ 7.257.352
	22	\$ 7.257.352
	23	\$ 7.257.352
	24	\$ 7.257.352
	25	\$ 7.257.352
	26	\$ 7.257.352
	27	\$ 7.257.352
Valor Presente Neto (TSD 12%)		\$ 177.632.854

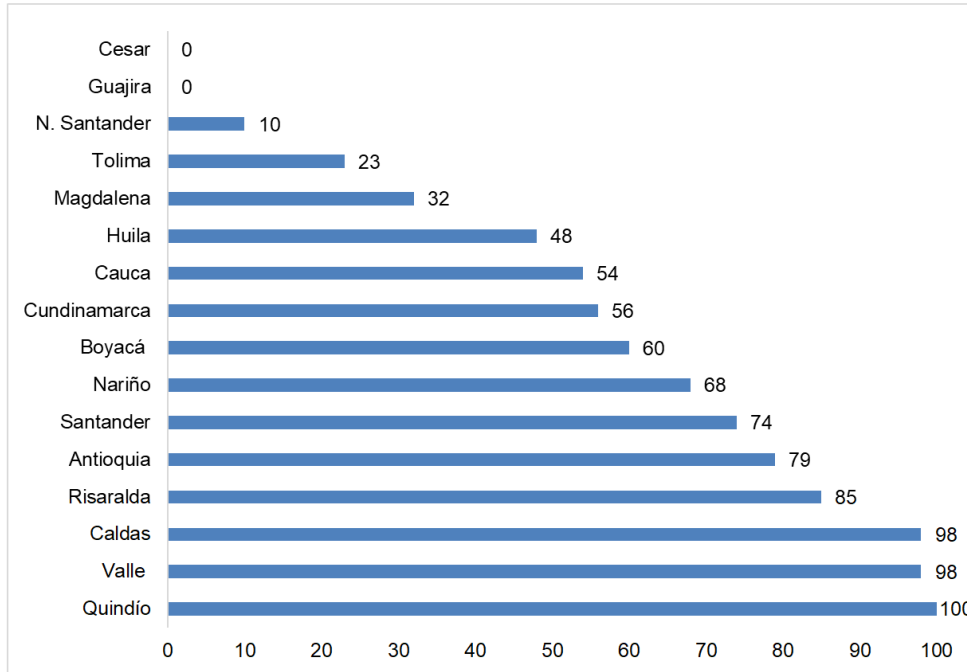
Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

➤ Producción de café

En la zona suroccidental del país en la cual se ubica el Proyecto Medellín – La Virginia confluyen un conjunto de factores históricos, sociales, políticos, geográficos y económicos que han impulsado el desarrollo de la producción cafetera como una actividad económica generadora de ingresos y de desarrollo económico en la región. Lozano y Yoshida (2008)⁹⁷ desarrollan una metodología para construir un Indicador de Competitividad Regional Cafetera (ICRC) que permite analizar el potencial de los departamentos para el desarrollo del cultivo de café, teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades que exhiben las regiones en términos de: recursos naturales, infraestructura o ubicación, mercado laboral, condiciones de vida, tecnología, calidad y diferenciación, desempeño económico, institucionalidad cafetera y condiciones de seguridad. En la Figura 5.64 se presentan los resultados del ICRC para cada uno de los departamentos analizados, de manera que los departamentos menos competitivos tienen un valor del indicador cercano a cero (0) mientras que para los más competitivos este valor se acerca a cien (100). Según los

⁹⁷Lozano, A., y Yoshida, P. (2008). Índice de competitividad regional cafetero. *Revista Ensayos sobre economía cafetera*, 24.

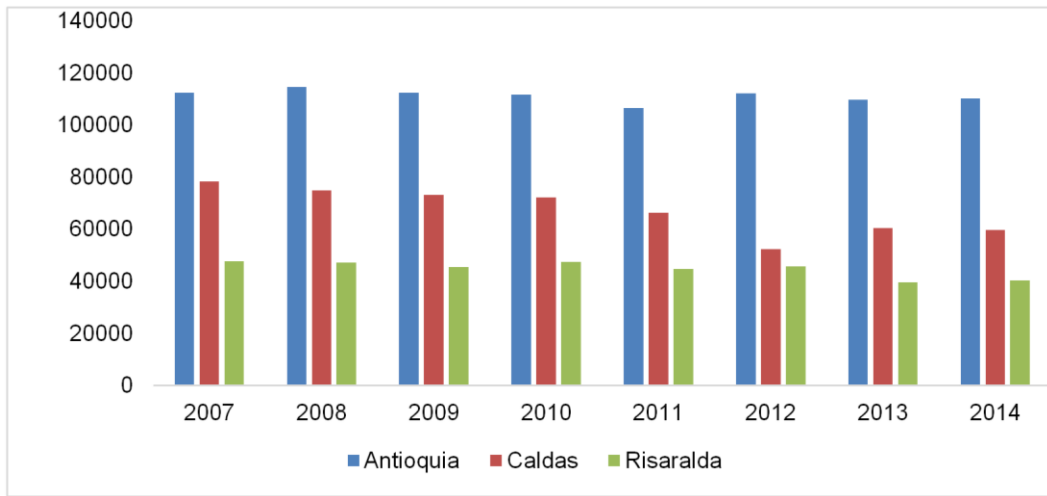
resultados, los departamentos del AID del proyecto (Caldas, Risaralda y Antioquia) se encuentran en el top 5 de los departamentos más competitivos, lo cual indica que las condiciones son propicias para el desarrollo del cultivo de café.



Fuente: Lozano y Yoshida, (2008)

Figura 5.64. Índice de Competitividad Regional Cafetera (ICRC)

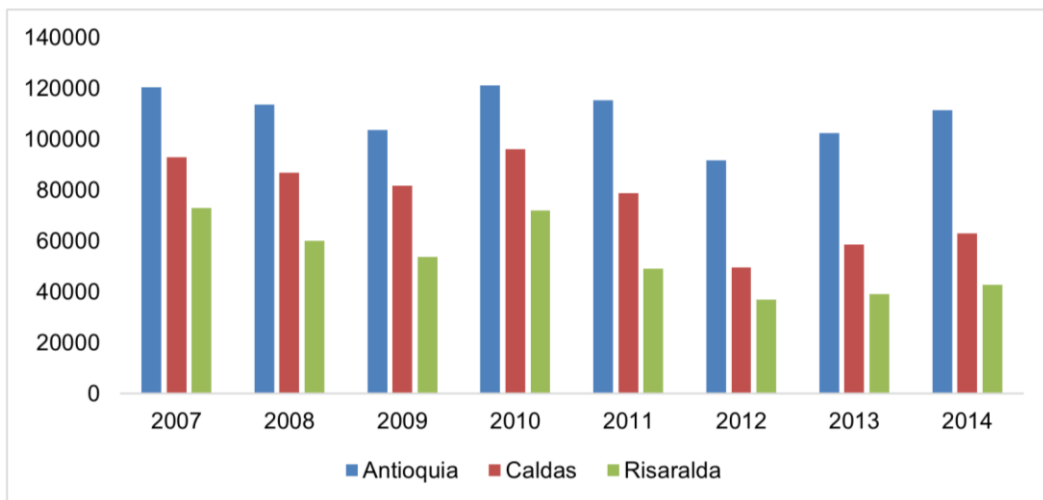
Para llevar a cabo el análisis es necesario caracterizar la producción de café en los departamentos del AID del proyecto, para lo cual se usan los datos del portal Agronet del Ministerio de Agricultura. Como se observa en la Figura 5.65 el área cosechada en café es superior en el Departamento de Antioquia y se ha mantenido constante en los últimos años en alrededor de 112.000 hectáreas. En los departamentos de Caldas y Risaralda el área cosechada es significativamente menor y se observa un decrecimiento durante los años de análisis; Caldas pasó de cosechar más de 78.000 hectáreas en 2007 a cosechar aproximadamente 60.000 en 2014, mientras que en Risaralda el área cosechada pasó de un poco menos de 48.000 hectáreas a 40.000 en el mismo periodo.



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017 con datos de Agronet

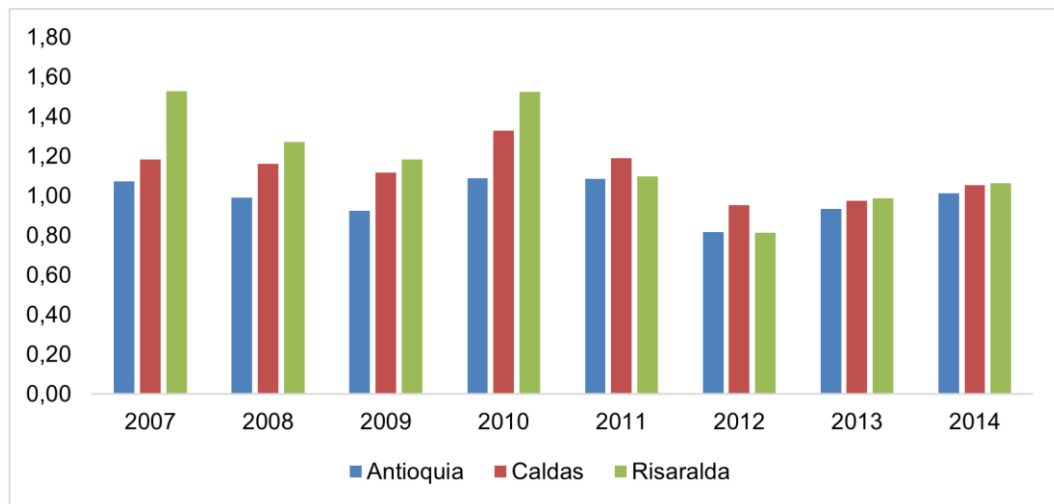
Figura 5.65. Área cosechada en café en los departamentos del AID (en Hectáreas)

Un comportamiento similar se observa en el caso de la producción. Como se aprecia en la Figura 5.66, Antioquia es el departamento del AID que tiene los mayores volúmenes de producción, alcanzando un pico máximo de 121.253 toneladas en 2010, aunque a partir de ese año se ha observado una caída en la producción al punto que en 2014 ésta se ubica alrededor de las 112.000 toneladas. En Caldas y Risaralda el descenso en la producción de café también ha sido importante a partir de 2010; la producción en Caldas pasó de 95.958 toneladas en 2010 a 62.869 en 2014, mientras que en Risaralda pasó de 72.091 a 42.720 en el mismo periodo. En contraste con esta información, en la Figura 5.67 se observa que el mayor rendimiento en la producción de café en el periodo de análisis lo tiene el departamento de Risaralda, seguido por Caldas y Antioquia.



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017 con datos de Agronet

Figura 5.66. Producción de café en los departamentos del AID (en toneladas)



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017 con datos de Agronet

Figura 5.67. Rendimiento de la producción de café en los departamentos del AID (Ton/Ha)

El cálculo de la pérdida en la producción de café por el emplazamiento del Proyecto Medellín – La Virginia se realiza teniendo en cuenta dos aspectos fundamentales: i) de acuerdo con el análisis de usos del suelo, en el área de servidumbre del proyecto los cultivos ocupan aproximadamente el 30% del suelo dedicado a la producción agropecuaria, y ii) existen dos tipos de afectaciones sobre el uso del suelo: una transitoria, que se presenta por el despeje de coberturas vegetales en la etapa de construcción (2 años), y otra permanente que se generará durante toda la vida útil del proyecto (25 años) por la instalación de las torres y la construcción de las obras (plazas de tendido y patios de acopio). En la Tabla 5.116 se presenta las áreas totales de servidumbre y de obras por departamento, así como el área que estaría dedicada a los cultivos de café.

Tabla 5.116. Área dedicada a los cultivos de café en servidumbre y sitios de obras

DEPARTAMENTO	ÁREA DE SERVIDUMBRE	ÁREA DE OBRAS	ÁREA COSECHADA EN CAFÉ EN LA SERVIDUMBRE (30%)	ÁREA COSECHADA EN CAFÉ EN SITIOS DE OBRAS (30%)
Antioquia	421,0	35,1	126,3	10,52
Caldas	532,5	52,4	159,8	15,73
Risaralda	125,4	11,6	37,6	3,48

Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Los datos del rendimiento anual de la producción de café en el año 2014 para los tres departamentos analizados son tomados de la caracterización de la producción previamente realizada con base en los datos de Agronet. Este dato, multiplicado por las áreas de afectación temporal y permanente en cada departamento, permite estimar el volumen de producción que se dejaría de producir en el AID del proyecto

como consecuencia de la restricción o el cambio en los usos del suelo. El valor total de los ingresos se calcula teniendo en cuenta el precio interno de referencia que la Federación Nacional de Cafeteros ofrece como garantía de compra y que para el 19 de mayo de 2017 es de \$790.000 por carga de café pergamino seco⁹⁸, es decir, \$6.320.000 por tonelada. En la Tabla 5.117 y en la Tabla 5.118 se muestra el cálculo de los ingresos por la producción de café que se dejan de percibir por la afectación temporal en la servidumbre y permanente en los sitios de obras, respectivamente.

Tabla 5.117. Ingreso anual de la producción en área de servidumbre

DEPARTAMENTO	RENDIMIENTO (TON/HA)	ÁREA (HA) COSECHADA EN CAFÉ (30%)	PRODUCCIÓN (TON)	INGRESOS
Antioquia	1,01	126,3	127,83	\$ 807.876.893
Caldas	1,05	159,8	168,09	\$ 1.062.298.677
Risaralda	1,06	37,6	40,02	\$ 252.921.981
Total		323,7	335,93	\$ 2.123.097.551

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Tabla 5.118. Ingreso anual de la producción en área de obras

DEPARTAMENTO	RENDIMIENTO (TON/HA)	ÁREA (HA) COSECHADA EN CAFÉ (30%)	PRODUCCIÓN (TON)	INGRESOS
Antioquia	1,01	10,52	10,65	\$ 67.297.146
Caldas	1,05	15,73	16,55	\$ 104.578.496
Risaralda	1,06	3,48	3,70	\$ 23.380.431
Total			30,89	\$ 195.256.073

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Para el cálculo de los costos, se toma como referencia el Estudio de Caso Costos de Producción de Café 2014⁹⁹, realizado por la Plataforma Comercio Sostenible. Según este estudio, los costos de una arroba de Café Pergamino Seco ascienden a \$65.790, es decir, \$657.900 por carga (125 kg) y \$5.263.200 por tonelada (1.000 kg). El 70% de los costos de producción se concentran en 3 actividades: recolección (40,1%), fertilización (15,1%) y gastos administrativos (16,2%). En la Tabla 5.119 y en la Tabla 5.120 se presenta el flujo de costos en que incurrirían los productores del AID del proyecto, tomando la producción en el área de servidumbre y en el área de obras, respectivamente, y multiplicándola por el costo por tonelada.

⁹⁸ Tomado de https://www.federaciondecafeteros.org/static/files/precio_cafe.pdf

⁹⁹ Disponible en: <https://goo.gl/LatF2n>

Tabla 5.119. Costo anual de la producción en área de servidumbre

ESTRUCTURA DE COSTOS	PORCENTAJE (%) DEL COSTO	COSTO POR TONELADA	COSTOS PRODUCCIÓN (SERVIDUMBRE)
Recolección	40,1%	\$ 2.110.543	\$ 709.001.440
Beneficio	6,8%	\$ 357.898	\$ 120.229.671
Fertilización	15,1%	\$ 794.743	\$ 266.980.592
Broca y fitosanitarios	3,8%	\$ 200.002	\$ 67.187.169
Lotes en renovación	5,2%	\$ 273.686	\$ 91.940.336
Manejo de arvenses	5,2%	\$ 273.686	\$ 91.940.336
Otras labores	2,2%	\$ 115.790	\$ 38.897.835
Gastos administrativos	16,2%	\$ 852.638	\$ 286.429.509
Gastos financieros	5,4%	\$ 284.213	\$ 95.476.503
Total	100%	\$ 5.263.200	\$ 1.768.083.391

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Tabla 5.120. Costo anual de la producción en área de obras

ESTRUCTURA DE COSTOS	PORCENTAJE (%) DEL COSTO	COSTO POR TONELADA	COSTOS PRODUCCIÓN (OBRAS)
Recolección	40,1%	\$ 2.110.543	\$ 65.205.123
Beneficio	6,8%	\$ 357.898	\$ 11.057.228
Fertilización	15,1%	\$ 794.743	\$ 24.553.550
Broca y fitosanitarios	3,8%	\$ 200.002	\$ 6.179.039
Lotes en renovación	5,2%	\$ 273.686	\$ 8.455.527
Manejo de arvenses	5,2%	\$ 273.686	\$ 8.455.527
Otras labores	2,2%	\$ 115.790	\$ 3.577.338
Gastos administrativos	16,2%	\$ 852.638	\$ 26.342.219
Gastos financieros	5,4%	\$ 284.213	\$ 8.780.740
Total	100%	\$ 5.263.200	\$ 162.606.292

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Utilizando los datos anteriores, se calcula el flujo de caja anual de la producción de café en el AID del proyecto, teniendo en cuenta los ingresos y los costos en que incurrirían los productores de café en el AID del proyecto. Es importante resaltar que el flujo de caja se diferencia para el área de servidumbre (Tabla 5.121) y para el área de obras (Tabla 5.122). El flujo de caja se proyecta de forma constante durante toda la vida útil del proyecto, correspondiente a 2 años de construcción y 25 años de operación. En los años de construcción, se toma el valor del flujo de caja estimado para la producción en área de servidumbre, teniendo en cuenta que las restricciones sobre el uso del suelo se presentan con mayor magnitud en esta etapa; para los años de operación, por su parte, se considera el valor del flujo de caja estimado

para las áreas de obra, teniendo en cuenta que el cambio en el uso del suelo en esta área se daría de forma permanente. El flujo de caja se trae a Valor Presente Neto (VPN) usando una Tasa Social de Descuento (TSD) del 12%, tal como sugiere el Departamento Nacional de Planeación para proyectos de infraestructura y desarrollo; según la Tabla 5.123, el Valor Presente Neto del flujo de caja de la producción de café \$804.134.883.

Tabla 5.121. Flujo de caja anual de la producción de café en área de servidumbre

COMPONENTE	VALOR
Ingresos	\$2.123.097.551
Costos	\$1.768.083.391
Flujo de caja	\$355.014.160

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Tabla 5.122. Flujo de caja anual de la producción de café en área de obras

COMPONENTE	VALOR
Ingresos	\$195.256.073
Costos	\$162.606.292
Flujo de caja	\$32.649.781

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Tabla 5.123. Valor Presente Neto del flujo de caja de la actividad de café en el AID del proyecto

ETAPA DEL PROYECTO	AÑO	FLUJO DE CAJA
Construcción	1	\$ 355.014.160
	2	\$ 355.014.160
Operación	3	\$ 32.649.781
	4	\$ 32.649.781
	5	\$ 32.649.781
	6	\$ 32.649.781
	7	\$ 32.649.781
	8	\$ 32.649.781
	9	\$ 32.649.781
	10	\$ 32.649.781
	11	\$ 32.649.781
	12	\$ 32.649.781
	13	\$ 32.649.781
	14	\$ 32.649.781

ETAPA DEL PROYECTO	AÑO	FLUJO DE CAJA
	15	\$ 32.649.781
	16	\$ 32.649.781
	17	\$ 32.649.781
	18	\$ 32.649.781
	19	\$ 32.649.781
	20	\$ 32.649.781
	21	\$ 32.649.781
	22	\$ 32.649.781
	23	\$ 32.649.781
	24	\$ 32.649.781
	25	\$ 32.649.781
	26	\$ 32.649.781
	27	\$ 32.649.781
Valor Presente Neto (TSD 12%)		\$ 804.134.883

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

➤ Valor Pívor y valor económico asociado a los componentes ambientales

El valor pívor calculado en \$981.767.736 se obtiene como la suma del flujo de caja de la actividad ganadera y de la producción de café, actividades productivas que son afectadas por el emplazamiento del Proyecto Medellín – La Virginia y que están relacionadas con el Valor de Uso Directo del componente ambiental Suelo. Este valor es utilizado para obtener la cuantificación monetaria asociada a las afectaciones en los demás componentes ambientales, teniendo en cuenta el vector de preferencias que la comunidad ha declarado en los talleres de valoración económica. Para obtener el valor de cada componente se parte de la siguiente ecuación:

$$\left(\frac{\text{Cuantificación monetaria del Valor Pívor}}{\text{Ponderación del Valor Pívor}} \right) * \text{Ponderación del Componente}$$

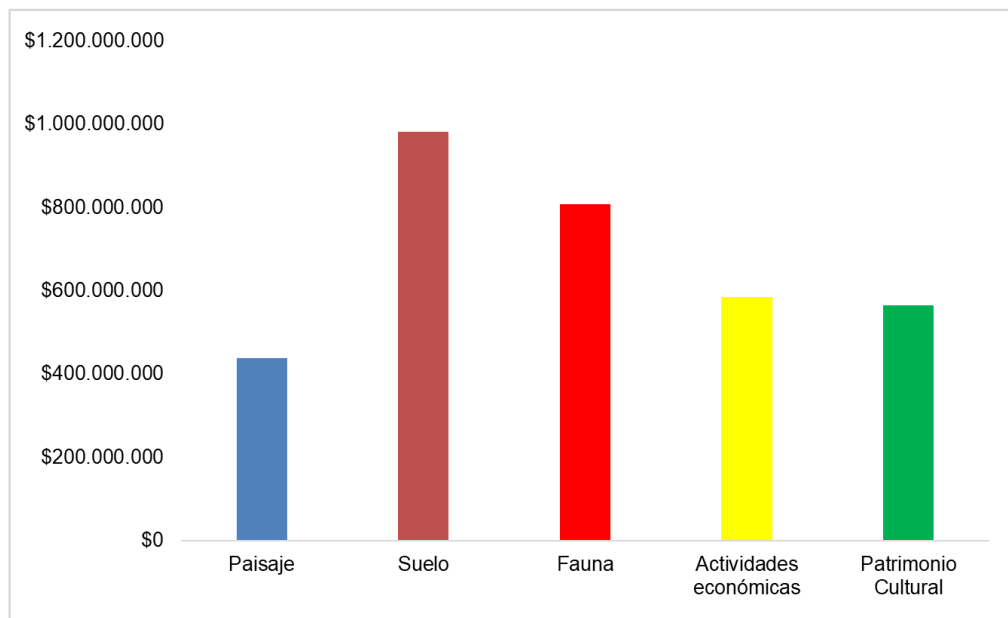
Ecuación 5-1. Estimación del Valor Económico para cada Componente Ambiental

Los resultados obtenidos para cada uno de los componentes ambientales se presentan en la Tabla 5.124 en la Figura 5.68 y en el Anexo 5-10. Según se observa, en concordancia con las preferencias de la población, la cuantificación más alta está asociada al componente Suelo (\$2.998.805.237), seguido del componente Fauna (\$2.465.481.299); el componente con la menor valoración fue el Paisaje (\$1.339.819.861).

Tabla 5.124. Cuantificación monetaria de los componentes ambientales

COMPONENTE AMBIENTAL	PREFERENCIAS DE LA POBLACIÓN	VALOR ECONÓMICO	NATURALEZA DE LOS IMPACTOS ASOCIADOS
Paisaje	0,1299	\$ 438.638.661	Negativo (-)
Suelo	0,2907	\$ 981.767.736	Negativo (-)
Fauna	0,2390	\$ 807.164.788	Negativo (-)
Actividades económicas	0,1730	\$ 584.251.539	Positivo (+)
Patrimonio Cultural	0,1673	\$ 565.063.463	Negativo (-)

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.68. Valor económico asociado a los componentes ambientales

5.4.5 RESUMEN DEL ANÁLISIS DE INTERNALIZACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS

5.4.5.1 Impactos Internalizables

En el análisis de valoración económica de los impactos ambientales del proyecto Medellín – La Virginia se identificaron seis (6) impactos que por su naturaleza pueden ser prevenidos, corregidos y/o controlados en su totalidad a partir de una adecuada gestión e implementación del Plan de Manejo Ambiental del proyecto. En la Tabla 5.125 se indica que una vez realizado el ejercicio de internalización con base en la Ecuación de Costos Ambientales, el valor total internalizado es de \$25.546.169.231. Es importante resaltar que aunque en esta etapa de Estudio de Impacto Ambiental los impactos se consideran Internalizables, si no se gestionan

adecuadamente las diferentes estrategias de manejo pueden producirse efectos residuales en el ecosistema que serían necesario valorar económicamente para incluir en el Análisis Beneficio – Costo.

Tabla 5.125. Resumen del análisis de internalización

IMPACTO AMBIENTAL	VALOR TOTAL INTERNALIZADO
Alteración al patrimonio histórico y arqueológico	\$ 1.734.356.579
Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias	\$ 1.446.342.505
Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	\$ 9.014.217.972
Generación y/o activación de procesos denudativos	\$ 9.014.217.972
Generación de expectativas	\$ 2.228.888.826
Potenciación de conflictos	\$ 2.108.145.378
Valor total internalizado	\$ 25.546.169.231

Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

5.4.5.2 Impactos Valorados Económicamente

En el análisis de valoración económica del Proyecto Medellín – La Virginia se estimó el valor económico asociado a trece (13) impactos aplicando técnicas directas e indirectas, como se indica en la Tabla 5.126 Once (11) de estos impactos son de naturaleza negativa y conforman el costo ambiental, mientras que dos (2) son de naturaleza positiva y constituyen el beneficio ambiental.

Tabla 5.126. Resumen de la valoración económica de impactos

COSTOS AMBIENTALES		
Valoración Indirecta	Cambio en las coberturas vegetales	\$ 1.598.507.650
	Afectación a la flora	
	Fragmentación de las coberturas vegetales naturales	
	Intervención en áreas de importancia ambiental	\$ 292.508.355
	Desplazamiento involuntario de población	\$ 266.763.737
Valoración Directa	Cambio en la calidad paisajística	\$ 438.638.661
	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre	\$ 981.767.736
	Modificación en el uso actual del suelo	
	Afectación a la fauna silvestre	\$ 807.164.788
	Modificación de hábitats para la fauna	
	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero	\$ 565.063.463
Total		\$ 4.950.414.390

COSTOS AMBIENTALES		
BENEFICIOS AMBIENTALES		
Valoración indirecta	Generación temporal de empleo	\$ 7.699.457.908
Valoración directa	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)	\$ 584.251.539
Total		\$ 8.283.709.447

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

5.4.6 ANÁLISIS BENEFICIO COSTO

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas, es importante realizar un balance entre los beneficios y costos del Proyecto Medellín – La Virginia, con el objetivo de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico. El Análisis de Beneficio Costo (ABC) constituye una herramienta que complementa y mejora la calidad de los procesos de evaluación ambiental, identificando, valorando e integrando los beneficios y costos ambientales en los análisis sociales, económicos y financieros de los proyectos. Dentro de este análisis no se consideran los impactos clasificados como Internalizables, ni aquellos que por la calificación de importancia ambiental se clasificaron como poco significativos e irrelevantes; es decir, el análisis solo incluye aquellos impactos que para este Estudio de Impacto Ambiental fueron valorados económicamente por técnicas directas e indirectas. A continuación se presentan el desarrollo del ABC.

5.4.6.1 Costo Total

De acuerdo con el análisis de valoración económica de los impactos ambientales del Proyecto Medellín – La Virginia, se obtuvo que el Costo Ambiental Total, calculado como la sumatoria del valor económico asociado a cada uno de los impactos de naturaleza negativa identificados en el Estudio de Impacto Ambiental y valorados por técnicas directas e indirectas, es de \$ 4.950.414.390 como se indica en la Tabla 5.127. Es importante resaltar que estos impactos negativos, por considerarse como no Internalizables a partir de la adecuada gestión e implementación del Plan de Manejo Ambiental, implican una mayor atención por parte del dueño del proyecto en la mitigación, seguimiento y monitoreo, pues de lo contrario, las afectaciones sobre el ecosistema podrían ser mayores y, en consecuencia, el Costo Ambiental Total podría incrementarse significativamente.

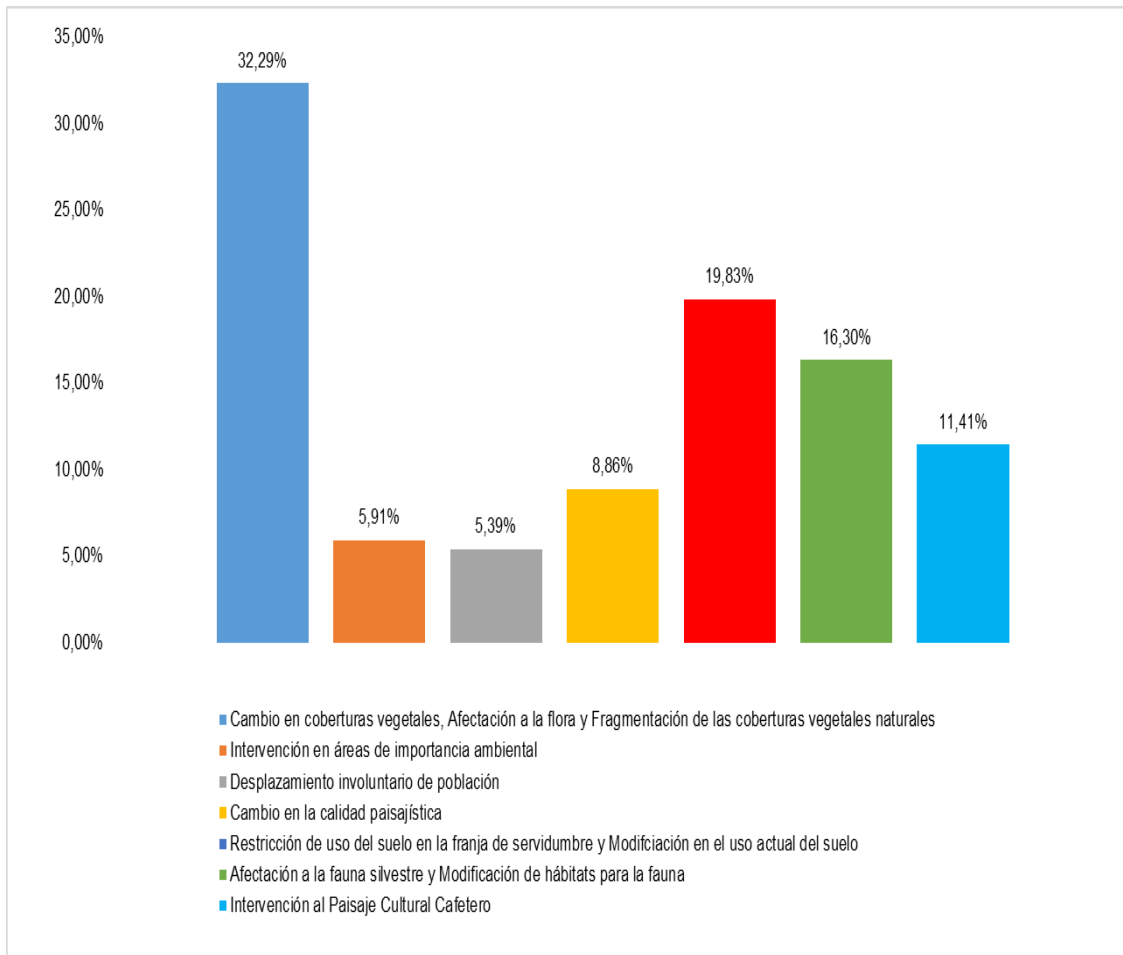
Tabla 5.127. Costo Ambiental Total

IMPACTO	COSTO
Cambio en las coberturas vegetales	\$ 1.598.507.650
Afectación a la flora	
Fragmentación de las coberturas vegetales naturales	

Intervención en áreas de importancia ambiental	\$ 292.508.355
Desplazamiento involuntario de población	\$ 266.763.737
Cambio en la calidad paisajística	\$ 438.638.661
Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre	\$ 981.767.736
Modificación en el uso actual del suelo	
Afectación a la fauna silvestre	\$ 807.164.788
Modificación de hábitats para la fauna	
Intervención al Paisaje Cultural Cafetero	\$ 565.063.463
COSTO AMBIENTAL TOTAL	\$ 4.950.414.390

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

En la **Figura 5.69** se presenta la importancia de cada uno de los impactos dentro del Costo Ambiental total. Como se observa, los impactos de mayor participación en el costo ambiental del proyecto son el Cambio en las coberturas vegetales, la Afectación a la flora y la Fragmentación de las coberturas vegetales naturales con el **32,29%**; estos impactos fueron valorados conjuntamente por medio de la técnica indirecta de Costos de reemplazo. En segundo lugar se encuentra la Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre y la Modificación en el uso actual del suelo (**19,83%**), impactos asociados al componente ambiental Suelo y que fueron valorados con la técnica de análisis multicriterio AHP. El impacto de menor peso dentro de la estructura de costos es el de Desplazamiento involuntario de población con sólo **5,39%**.



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Figura 5.69. Participación de cada impacto en el Costo Ambiental Total

5.4.6.2 Beneficio Total

El Beneficio Ambiental Total del Proyecto Medellín – La Virginia, se calcula como la suma del valor económico de los impactos de naturaleza positiva identificados en el Estudio de Impacto Ambiental, en este caso, la Generación temporal de empleo y la Dinamización de la economía local. Como se observa en la Tabla 5.128, el Beneficio Ambiental Total estimado es de **\$ 8.283.709.447**.

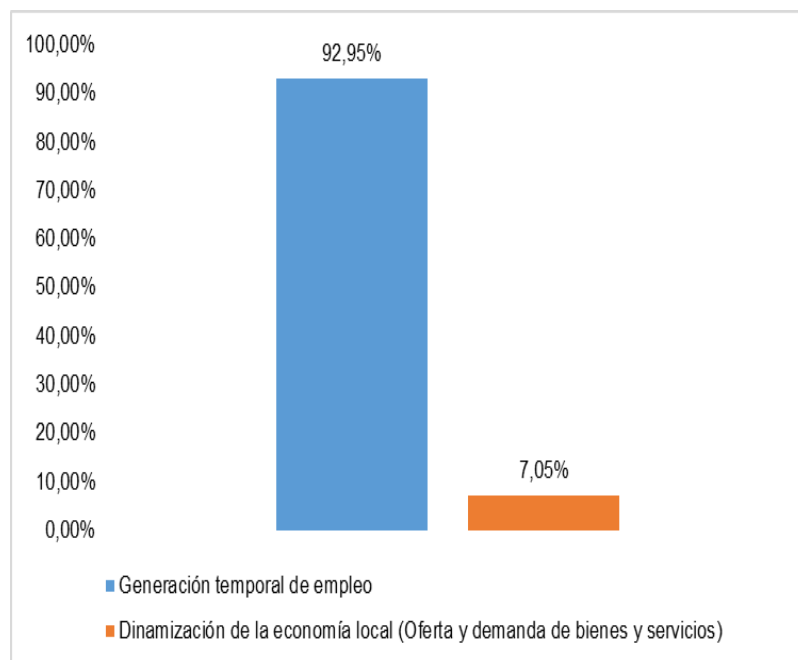
Tabla 5.128. Beneficio Ambiental Total

IMPACTO	BENEFICIO
Generación temporal de empleo	\$ 7.699.457.908
Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)	\$ 584.251.539

IMPACTO	BENEFICIO
Beneficio Ambiental Total	\$ 8.283.709.447

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

De la **Figura 5.70** se puede concluir que la Generación temporal de empleo es el impacto positivo que tiene la mayor importancia dentro de toda la estructura total de beneficios, representando el **92,95%**. El impacto de Dinamización de la economía local, por su parte, solo representa sólo el **7,05%**.



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Figura 5.70. Participación de cada impacto en el Beneficio Ambiental Total

5.4.6.3 Relación Beneficio Costo

Siguiendo con la Metodología de Valoración de Impactos, se estima el indicador de la Relación Beneficio Costo (RBC) que está dado por el cociente entre el valor actual de los beneficios ambientales y el valor actual de los costos ambientales, en los que se incluye todos los impactos que fueron valorados económicamente. Los resultados de este indicador muestran la relación de un proyecto y/o política en términos del bienestar social que genera (Mendieta, 2001)¹⁰⁰. Para la estimación del RBC se utiliza la siguiente expresión:

¹⁰⁰Mendieta, J. C. (2001). "Manual de valoración económica de bienes no mercadeables: aplicaciones de las técnicas de valoración no mercadeable y el análisis costo beneficio y medio ambiente". Universidad de los Andes, documento CEDE 99-10, Bogotá-Colombia.

$$RBC = \frac{\sum_{i=1}^{27} \frac{B_i}{(1+r)^i}}{\sum_{i=1}^{27} \frac{C_i}{(1+r)^i}} = \frac{VPN_{Beneficios}}{VPN_{Costos}} = \frac{\$ 8.283.709.447}{\$ 4.950.414.390} = 1,67$$

Ecuación 5-2. Estimación de la RBC

Como se observa, la RBC en una proyección de 27 años (2 años de construcción y 25 años de operación) resultó ser de **1,67** (mayor a uno), lo que permite **concluir** que el Proyecto Medellín – La Virginia puede generar resultados económicamente positivos desde el punto de vista ambiental para la sociedad, es decir, que este proyecto genera retornos sobre el total del capital invertido, reflejado en las externalidades positivas de los impactos ambientales que contribuyen a mejorar el bienestar de la sociedad.

Adicionalmente se considera el Test de la RBC que se presenta en la Tabla 5.129, en el cual se observa que la diferencia entre el VPN de los beneficios ambientales y el VPN de los costos ambientales es de **\$ 3.333.295.057**, es decir, se obtiene un diferencial positivo, cifra que indica que los beneficios del proyecto son mayores que sus costos, por lo tanto, se acepta el proyecto y se dice que este genera ganancias en bienestar social.

Tabla 5.129. Test de la RBC

INDICADOR	VALOR
VPN beneficios	\$ 8.283.709.447
VPN Costos	\$ 4.950.414.390
Test RBC	\$ 3.333.295.057

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Aunque los resultados de la RBC y del test de la RBC son alentadores, debe tenerse en cuenta que los efectos positivos no se podrían presentar sino se garantiza la implementación adecuada de las acciones de seguimiento y control en cada uno de los impactos, así como si no se incentiva un proceso de desarrollo económico sostenible que cuente con el compromiso de todos los grupos de interés. Al ejecutar estos proyectos de infraestructura y desarrollo se pueden presentar imprevistos por diferentes causas (desastres naturales, mala gestión de los recursos, situaciones de orden público, entre otros), y por tanto, el dueño del proyecto debe considerarlos para mantener situaciones de equilibrio y propiciar estados de bienestar en el sentido de Pareto, es decir, que no se afecten las condiciones de la población en función de la ejecución del proyecto.

5.4.7 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

La valoración económica de los impactos ambientales del Proyecto Medellín – La Virginia se realiza bajo el supuesto que es posible predecir adecuadamente el desempeño de los impactos durante el horizonte de tiempo del proyecto. Sin

embargo, para garantizar la robustez y estabilidad de los resultados ante cambios imprevistos, es necesario tener en cuenta dentro del proceso, la incertidumbre que se puede generar por el desconocimiento de los escenarios futuros. En este sentido, el análisis de sensibilidad se convierte en una herramienta útil para anticipar los posibles cambios en los escenarios futuros e investigar el efecto sobre los resultados de los principales indicadores económicos que soportan la toma de decisiones para un proyecto de infraestructura y desarrollo.

En este apartado se realiza el análisis de sensibilidad considerando el cambio en dos variables fundamentales del análisis beneficio costo: la tasa social de descuento y los costos ambientales del proyecto (ver Anexo 5-2), como se justifica a continuación:

- Cambios en la Tasa social de descuento tomado valores de 5% y 20%. Se consideran estos dos valores ya que pueden mostrar situaciones extremas y permiten ver la sensibilidad en los indicadores del proyecto. Por ejemplo, la tasa del 5% concentra la inversión en períodos más cercanos en el tiempo, es decir, los recursos se agotarían más rápidamente; mientras que la tasa del 20% permite llevar a períodos futuros y de forma intergeneracional los efectos de la inversión.
- Cambios en los Costos Ambientales Totales con un aumento del 30% y 50%. Se considera que los costos son más susceptibles de incrementar, más aun cuando se trata de proyectos de infraestructura, por ejemplo: mala implementación de las estrategias de manejo, alteración en el orden público del territorio donde se emplaza el proyecto, catástrofes naturales, entre otros. Adicionalmente, los efectos que los costos ambientales pueden desmejorar el estado de bienestar de la población, por tanto, se debe actuar de forma rápida con el objetivo de mantener o mejorar este aspecto.

5.4.7.1 Cambio en la Tasa Social de Descuento (TSD)

En la Tabla 5.130 se presentan los resultados de la valoración económica de impactos considerando los cambios en la TSD del 5% y 20% en comparación con la TSD del 12% sugerida por el Departamento Nacional de Planeación de Colombia. Los resultados muestran que en los tres escenarios los beneficios ambientales superan a los costos ambientales y por ende la RBC es mayor que 1, es decir, que en cualquiera de estos casos el proyecto puede considerarse viable, ya que genera impactos económicos y ambientalmente positivos para la sociedad, independiente de los cambios en la TSD. Adicionalmente, se nota que a medida que la TSD aumenta, la RBC también lo hace, es decir que cuando se cargan los efectos a generaciones futuras, los resultados que genera el Proyecto Medellín – La Virginia en términos de bienestar mejoran.

Tabla 5.130. Análisis de sensibilidad ante cambios en la TSD

IMPACTOS AMBIENTALES		VPN (TSD 12%)	VPN (TSD 5%)	VPN (TSD 20%)
Costos Ambientales	Cambio en las coberturas vegetales	\$1.598.507.650	\$2.496.747.984	\$1.126.398.094

IMPACTOS AMBIENTALES		VPN (TSD 12%)	VPN (TSD 5%)	VPN (TSD 20%)
	Afectación a la flora			
	Fragmentación de las coberturas vegetales naturales			
	Intervención en áreas de importancia ambiental	\$292.508.355	\$480.244.926	\$196.655.835
	Desplazamiento involuntario de población	\$266.763.737	\$284.547.986	\$248.979.488
	Cambio en la calidad paisajística	\$438.638.661	\$587.872.137	\$357.005.017
	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre	\$ 981.767.736	\$1.315.784.378	\$799.054.070
	Modificación en el uso actual del suelo			
	Afectación a la fauna silvestre	\$ 807.164.788	\$ 1.081.778.083	\$ 656.945.921
	Modificación de hábitats para la fauna			
	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero	\$ 565.063.463	\$757.309.137	\$459.901.302
	Total	\$4.950.414.390	\$7.004.284.631	\$3.844.939.725
Beneficios Ambientales	Generación temporal de empleo	\$7.699.457.908	\$8.368.526.077	\$7.049.861.111
	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)	\$584.251.539	\$783.025.373	\$475.518.346
	Total	\$8.283.709.447	\$9.151.551.450	\$7.525.379.457
RBC		1,67	1,31	1,96

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

En la Tabla 5.131 se muestran los resultados de la sensibilidad de los costos, los beneficios y la RBC ante los cambios en la TSD propuestos. Como se observa, en valor absoluto, las variaciones en la RBC son significativas en los dos escenarios propuestos; cuando se considera una TSD del 5% la RBC disminuye un **21,9%**, mientras que cuando la TSD es del 20% ésta se incrementa en **17%**, lo que genera una variación total de **38,9%**. Por lo tanto, se concluye que la RBC es sensible a cambios en la TSD en especial por la variación en los costos ambientales generados por el Proyecto.

Tabla 5.131. Sensibilidad de los resultados ante cambios en la TSD

SENSIBILIDAD	VARIACIÓN (TASA DE DESCUENTO 5%)	VARIACIÓN (TASA DE DESCUENTO 20%)
Costos Totales Ambientales	41%	-22%
Beneficios Totales Ambientales	10%	-9%
RBC	-21,9%	17,0%

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

5.4.7.2 Cambio en los Costos Ambientales Totales

En la Tabla 5.132 se presentan los resultados de la valoración económica para el Proyecto Medellín – La Virginia considerando incrementos en el Costo Ambiental Total del 30% y 50%. Los resultados indican que la RBC decrece ante cambios en los costos, lo que implica que si el proyecto incurre en mayores costos ambientales debido, por ejemplo, de una inadecuada gestión del Plan de Manejo o por factores externos, se reduce el bienestar social que genera sobre la comunidad. No obstante, es necesario resaltar que aunque los costos se incrementen en un 50%, el Proyecto no deja de ser conveniente desde el punto de vista social y económico debido a que la RBC sigue siendo mayor a 1.

Tabla 5.132. Análisis de sensibilidad para cambios en los Costos Ambientales

IMPACTOS AMBIENTALES		VPN (COSTOS INICIAL)	VPN (COSTOS 30%)	VPN (COSTOS 50%)
Costos Ambientales	Cambio en las coberturas vegetales	\$1.598.507.650	\$2.078.059.945	\$2.397.761.475
	Afectación a la flora			
	Fragmentación de las coberturas vegetales naturales			
	Intervención en áreas de importancia ambiental	\$292.508.355	\$ 380.260.861	\$ 438.762.532
	Desplazamiento involuntario de población	\$266.763.737	\$ 346.792.858	\$ 400.145.605
	Cambio en la calidad paisajística	\$438.638.661	\$ 570.230.259	\$ 657.957.991
	Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre	\$ 981.767.736	\$ 1.276.298.057	\$ 1.472.651.605
	Modificación en el uso actual del suelo			
	Afectación a la fauna silvestre	\$ 807.164.788	\$ 1.049.314.225	\$ 1.210.747.183
	Modificación de hábitats para la fauna			
	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero	\$ 565.063.463	\$ 734.582.502	\$ 847.595.195
	Total	\$4.950.414.390	\$6.435.538.707	\$7.425.621.585
Beneficios Ambientales	Generación temporal de empleo	\$7.699.457.908	\$7.699.457.908	\$7.699.457.908
	Dinamización de la economía local (Oferta y demanda de bienes y servicios)	\$584.251.539	\$584.251.539	\$584.251.539
	Total	\$8.283.709.447	\$8.283.709.447	\$8.283.709.447
RBC		1,67	1,29	1,12

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Las medidas de sensibilidad de la valoración económica para el Proyecto Medellín – La Virginia con respecto a cambios en los costos ambientales totales se presentan en la Tabla 5.133. Como se observa, los resultados del proyecto son altamente sensibles cuando se incrementan los costos ambientales; puntualmente, el incremento en el 30% de los costos reduce la RBC en un 23,1% % mientras que el

incremento del 50% de los costos reduce este indicador en 33,3%. Por lo tanto, es necesario que la empresa ejecutora del proyecto realice una adecuada gestión de los Planes de Manejo e intente tener control sobre imprevistos (naturales, políticos, sociales, económicos, entre otros), de forma que la variación en los costos ambientales sea lo más pequeña posible, garantizando así los efectos positivos que el emplazamiento del Proyecto puede generar sobre el bienestar de la comunidad.

Tabla 5.133. Sensibilidad de los resultados ante cambios en los Costos ambientales

SENSIBILIDAD	VARIACIÓN (COSTOS 30%)	VARIACIÓN (COSTOS 50%)
Costos Totales Ambientales	30%	50%
Beneficios Totales Ambientales	0%	0%
RBC	-23,1%	-33,3%

Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

5.4.8 ANEXOS

Los documentos y archivos que soportan las estimaciones y argumentos dados en este capítulo se relacionan en la Tabla 5.134.

Tabla 5.134. Relación de anexos evaluación económica ambiental

ARCHIVO		NOMBRE
Anexo 5-1	Memoria de cálculo - Impactos internalizables	A5_01
Anexo 5-2	Memoria de cálculo - VEI	A5_02
Anexo 5-3	Metodología, diseño del ejercicio y resultados Técnica Delphi	A5_03
Anexo 5-4	Presentación de ejercicio de valoración económica	A5_04
Anexo 5-5	Ficha niveles de satisfacción y tableros niveles de importancia	A5_05
Anexo 5-6	Actas, listado de asistencia, registro fotográfico y cartas de convocatoria a las Administraciones Municipales	A5_06
Anexo 5-7	Encuestas aplicadas	A5_07
Anexo 5-8	Informes de Visita de Campo	A5_08
Anexo 5-9	Análisis descriptivo de la encuesta	A5_09
Anexo 5-10	Memoria de cálculo - Análisis Valoración Directa	A5_10

Fuente: SAG, 2017

5.5 SUPERPOSICIÓN DE PROYECTOS. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

Un efecto acumulativo ocurre cuando los efectos generados sobre los componentes del medio ambiente por el desarrollo de diferentes proyectos o actividades que se dan en una región, se traslapan entre sí. Inicialmente, y mediante la identificación de los proyectos de la zona se determina en este documento si la ejecución del Proyecto Medellín - La Virginia tiene el potencial de contribuir en la generación de dichos efectos.

El análisis de los efectos acumulativos aplicó un enfoque cualitativo, teniendo en cuenta los criterios del Capítulo 1 Generalidades, numeral 1.6.7 Metodología de Impactos Acumulativos. Los criterios para evaluar el impacto fueron simplificados partiendo de los conceptos definidos para la evaluación ambiental de Conesa101, utilizando únicamente los que reflejan la naturaleza cualitativa del análisis de efectos acumulativos.

El área considerada para el análisis de evaluación ambiental de los impactos acumulativos está definida como el Área de Influencia Directa del Proyecto, y para el análisis de los impactos se consideraron los más relevantes.

Se resalta que para nuestro caso, la condición de la línea base incluye la operación de las líneas existentes, el poliducto Medellín-Yumbo y algunos proyectos viales en desarrollo; igualmente se consideraron los proyectos mineros con licencia de explotación vigente que se intercepten con la franja de la servidumbre.

El presente capítulo cuenta con el anexo 5.5.1, que incluye los compromisos y oficios informativos que se generaron por parte del proyecto Medellín – La Virginia, y que fueron dirigidos a otros actores / responsables de proyectos de infraestructura con que se superponen la línea de refuerzo suroccidente a 500 kV en el tramo Medellín – La Virginia. En este anexo se complementa la información del proyecto con el análisis de coexistencia ambiental de proyectos aunado a la identificación de los impactos que podrían desencadenarse con efectos acumulativos y sinérgicos.

5.5.1 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS ALEDAÑOS AL AID DEL PROYECTO MEDELLÍN – LA VIRGINIA

Los proyectos presentes en el Área de Influencia Directa (AID) que podrían generar impactos acumulativos se referencian a continuación. Como se puede observar en la Tabla 5.135 y en la Tabla 5.136, en los alrededores del AID del Proyecto Medellín - La Virginia sobresalen varias líneas de transmisión de energía (líneas de alta tensión) y el Poliducto Medellín -Yumbo, todos actualmente en operación y los desarrollos viales de la Conexión al Pacífico de Autopistas para la Prosperidad: Pacífico 1, Pacífico 2 y Pacífico 3, los tres en proceso de construcción.

Igualmente existen empresas mineras legalmente constituidas con títulos mineros (concesión o explotación) vigentes.

Tabla 5.135 Proyectos lineales presentes en el AID que podrían generar impactos acumulativos.

TIPO DE PROYECTO	EMPRESA Y OBSERVACIONES
Línea de alta tensión 230 kV Ancón Sur – Esmeralda	Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P –ISA. Cruza el Proyecto Medellín – La Virginia.
Línea de alta tensión 230 kV Esmeralda - La Virginia	Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P –ISA. Cruza el Proyecto Medellín – La Virginia.
Línea de alta tensión 230 kV San Carlos - Esmeralda	Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P –ISA. Cruza el Proyecto Medellín – La Virginia.
Línea de alta tensión 230 kV Esmeralda – Yumbo	Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P –ISA. Cruza el Proyecto Medellín – La Virginia.
Línea de alta tensión 230 kV La Virginia - La Hermosa	Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P –ISA. Cruza el AID del Proyecto Medellín - La Virginia, pero no la servidumbre
Línea de Transmisión a 500 kV San Marcos - La Virginia	Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P –ISA. Cruza el AID del Proyecto Medellín - La Virginia, pero no la servidumbre
Línea de alta tensión 500 kV San Carlos - La Virginia	Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P –ISA. Cruza el Proyecto Medellín – La Virginia.
Línea de alta tensión 230 kV La Virginia - Cartago	Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P –ISA. Cruza el AID del Proyecto Medellín- La Virginia, pero no la servidumbre
Poliducto Medellín-Yumbo	ECOPETROL. Cruza el Proyecto Medellín – La Virginia.
Red de distribución de gas natural domiciliario en Manizales, Chinchiná, Villa Maria, Palestina.	Operado por EFIGAS S.A. EPS. Cruza el Proyecto Medellín – La Virginia
Autopistas de La Prosperidad - Pacífico 1 (La Pintada- Ancón Sur-Camilo C -Bolombolo)	Consorcio Estructural Vial Conexión Pacífico 1 –ConPacífico. Cruza el Proyecto Medellín – La Virginia.
Autopistas de La Prosperidad - Pacífico 2 (Bolombolo- La Pintada)	Consorcio PSF Concesión La Pintada. Cruza el Proyecto Medellín – La Virginia.
Autopistas de La Prosperidad - Pacífico 3 (La Pintada, Antioquia, hasta Manizales, Caldas)	Consorcio Mario Huertas Cote – Constructora Meco. Cruza el Proyecto Medellín – La Virginia.
Tren del Pacífico - Tren de Occidente	Ferrocarril del Oeste S.A. Atraviesa la servidumbre

Fuente: Consorcio MARTE- HMV, 2017

Tabla 5.136 Títulos Mineros ubicados en el AID

CODIGO EXPEDIENTE	CODIGO RMN	MINERALES	MUNICIPIOS	OBSERVACIONES
T5005	GAOA-04	Asbesto o Crisotilo/Broncita	Angelópolis-Antioquia	Propietario: Mejisulfatos. El título al día de hoy se encuentra en explotación, pero la servidumbre del Proyecto Medellín-La Virginia atraviesa el título minero por fuera del sitio de explotación actual. Es objeto de análisis de impactos acumulativos.
BKU-131	BKU-131	Carbón	Angelópolis – Amagá - Antioquia	Mina Honduras ANT S.A.S. Los títulos se encuentran a la espera de ser unificados, y se lleva a cabo explotación del mineral de forma subterránea, por lo tanto son objeto de análisis de impactos acumulativos.
J050194011	GFCF-01	Carbón	Angelópolis – Amagá - Antioquia	
H1078005	GGCI-02	Materiales de Construcción	Caldas - Antioquia	A la fecha no se está llevando a cabo explotación, pero se encuentran tramitando la licencia ambiental ante la autoridad ambiental (Corantioquia).
L4506005	HDKJ-04	Magnesio	Angelópolis-Antioquia	No se está llevando a cabo explotación, y la autoridad ambiental (Corantioquia) informa que el expediente está archivado.
T1132005	GDPP-01	Demás Concesibles/Arcilla/Arena	Santa Bárbara - Antioquia	Secretaría de Minas informa que no hay archivo de este título debido a la terminación del mismo.
HIDJ-03	HIDJ-03	Serpentina	Angelópolis-Antioquia	Mediante resolución 130AS-1211-7186 del 19/11/2012, confirmada por resolución 130AS-1302-7395 del 22/02/2013, se archiva el expediente 130AS-12-1.
H5874005	HGGD-13	Metales Preciosos/Asociados	Amagá - Antioquia	En Secretaría de Minas el expediente se encuentra en fiscalización, y la autoridad ambiental (Corantioquia) informa que el título no se registra en el sistema.
L5218005	HCIN-35	Gravas Naturales/Arena	Fredonia - Antioquia	En Secretaría de Minas el expediente se encuentra en fiscalización, y la autoridad ambiental (Corantioquia) informa que el título no se registra en el sistema.
T10862011	FEFO-01	Demás Concesibles/Arcilla/Lutita/Areniscas	Angelópolis-Antioquia	El expediente se encuentra en la Regional Bogotá de Secretaría de Minas, y la autoridad ambiental (Corantioquia) informa que el título no se registra en el sistema.
L421005	L421005	Magnesita (o Giobertita) de Carbonato de Magnesio/Óxido de Magnesio Natural/Carbón Térmico	Angelópolis-Antioquia	En Secretaría de Minas el expediente se encuentra en despacho para firma y no se pudo consultar, y la autoridad ambiental (Corantioquia) informa que el título no se registra en el sistema.
HIT-13101	HIT-13101	Demás Concesibles/Minerales de Cobre y sus concentrados/Minerales de Plata y sus concentrados/Minerales de Oro y sus concentrados/Minerales de Platino y sus concentrados/Minerales de Plomo y sus concentrados/Minerales de Zinc y sus concentrados	Aguadas - Caldas	Se encuentra en la PAR Manizales (punto de atención regional ANM)
743-17	743-17	Demás concesibles/Materiales de Construcción	Palestina – Manizales - Caldas	En Secretaría de Minas regional Antioquia se informe que se encuentra sin archivo por terminación (desde 2005)
IIS-10401	IIS-10401	Demás Concesibles/Oro	Aguadas – Pácora -Caldas	Se encuentra en la PAR Manizales (punto de atención regional ANM)
623-17	HHFK-08	Demás Concesibles/Oro	Aguadas – Pácora -Caldas	En Secretaría de Minas regional Antioquia se informe que se encuentra sin archivo por terminación (antes de 2010)
14610	FIXK-03	Metales Preciosos	MARSELLA-RISARALDA	No cuenta con licencia ambiental.

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

5.5.2 ANÁLISIS DE COEXISTENCIA DE PROYECTOS

5.5.2.1 Identificación de los proyectos que se superponen con el área de intervención del Proyecto Medellín - La Virginia

En el tema de minería, se encontraron 16 títulos mineros que cruzan el AID del Proyecto, sin embargo solo cinco de ellos, tres en Antioquia: T5005 (Mejía Sulfatos), BKU-131 y J050194011 (ambos de minería de carbón), y dos en Caldas: HIT-13101 y IIS-10401 (minerales metálicos); podrían generar impactos acumulativos por encontrarse actualmente en explotación.

Para los proyectos de infraestructura vial como Autopistas de La Prosperidad Pacífico 1 (La Pintada- Ancón Sur-Camilo C-Bolombolo), Pacífico 2 (Bolombolo-La Pintada) y Pacífico 3 (La Pintada - Manizales), todos en proceso de construcción, y también el Tren Pacífico Tren de Occidente, se consideran objeto de análisis de impactos acumulativos por cruzar el Proyecto Medellín - La Virginia.

Las líneas de alta tensión 230 kV Ancón Sur – Esmeralda, Esmeralda - La Virginia, San Carlos – Esmeralda y Esmeralda – Yumbo junto con la línea de alta tensión 500 kV San Carlos - La Virginia, todas en operación actualmente, también atraviesan el Proyecto Medellín - La Virginia, por lo que también son análisis de impactos acumulativos. Una situación igual ocurre con el poliducto Medellín – Yumbo y con la red de distribución de gas natural domiciliario en Manizales, Chinchiná, Villa Maria, Palestina, que también atraviesan la servidumbre del Proyecto

En la **Tabla 5.137** se identifican los proyectos anteriormente listados con su respectiva identificación en los expedientes de la autoridad ambiental.

Tabla 5.137 Proyectos identificados en el AID con su número de expediente ante la autoridad ambiental

Tipo de proyecto	Nombre del Proyecto	Expediente Autoridad Ambiental
Minero	Mejía Sulfatos. Asbesto o Crisotilo / Broncita	T5005 (RMN GAOA-04)
	Carbón	BKU-131
	Carbón	J050194011 (RMN GFGC-01)
	Demás concesibles /Minerales de Cobre, Plata, Oro, Platino, Plomo, Zinc y sus concentrados	HIT-13101
	Demás concesibles / Oro	IIS-10401
Infraestructura vial	Autopistas de La Prosperidad Pacífico 1 (La Pintada-Ancón Sur-Camilo C-Bolombolo)	LAV-0071-00-2015
	Autopistas de La Prosperidad Pacífico 2 (Bolombolo-La Pintada)	LAV-0083-00-2015
	Autopistas de La Prosperidad Pacífico 3 (La Pintada – Manizales)	LAV-0020-00-2016
	Tren Pacífico Tren de Occidente	LAM 1963
Líneas de transmisión	Líneas de alta tensión 230 kV Ancón Sur – Esmeralda, Esmeralda - La Virginia, San Carlos –	LAV-0061-00-2016

Tipo de proyecto	Nombre del Proyecto	Expediente Autoridad Ambiental
n de energía	Esmeralda y Esmeralda – Yumbo	
	Línea de alta tensión 500 kV San Carlos - La Virginia.	LAM 0421
Ductos	Poliducto Medellín – Yumbo	LAM 0520
	Red de distribución de gas natural domiciliario en Manizales, Chinchiná, Villa Maria, Palestina.	LAM 1069

Nota: Se realizó investigación sobre otros proyectos validando que se encontraban por fuera del AID del Proyecto Medellín – La Virginia como es el caso del expediente LAM 2593 Diseño y construcción vial sur del Valle de Aburrá.

Fuente: Consorcio MARTE – HVM, 2017

5.5.2.2 Identificación de las áreas de superposición

En este numeral se presentan los proyectos que son objeto de análisis de superposición de proyectos. Se resalta que aunque se mencionan los actualmente activos y que atraviesan el AID del Proyecto Medellín-La Virginia, solo son objeto de análisis lo que se superponen con la servidumbre del mismo, es decir, con el área de intervención.

5.5.2.2.1 Títulos mineros

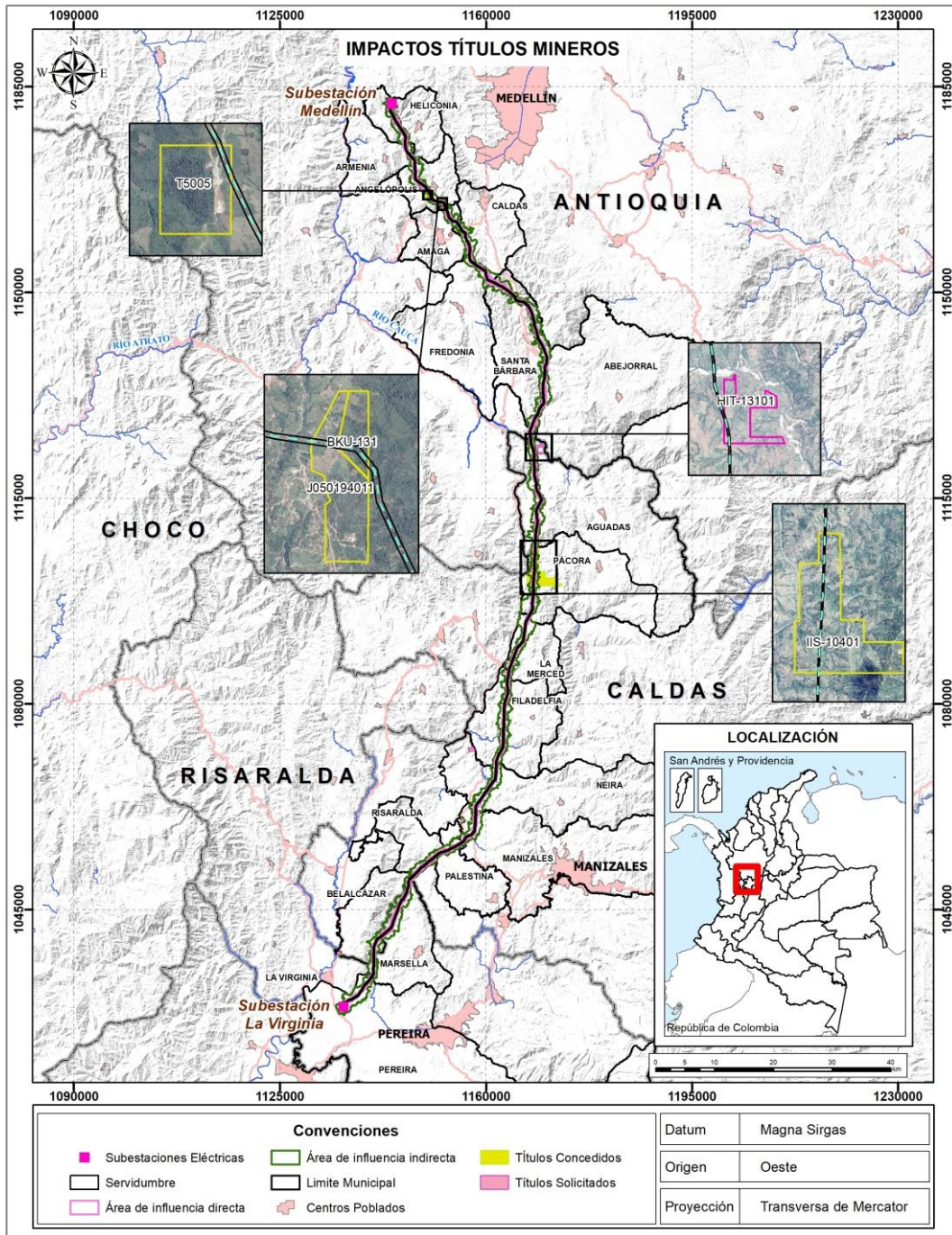
De acuerdo con la información consultada, el Proyecto Medellín - La Virginia se superpone con tres (3) títulos mineros en Antioquia, dos (2) de carbón y uno (1) de asbesto. Igualmente con dos (2) títulos mineros de metales en el departamento de Caldas. **La información detallada de los proyectos mineros identificados se resumen en la Tabla 5.138, incluyendo el titular de la licencia, los datos de contacto del titular, la autoridad ambiental que otorga la licencia y el acto administrativo con que la otorga, y en la Figura 5.71 se muestra su espacialización.**

Tabla 5.138. Superposición de títulos mineros con el Proyecto Medellín-La Virginia

CODIGO EXPEDIENTE TÍTULO MINERO	REGISTRO MINERO NACIONAL (RMN)- Fecha de inscripción	MINERALES	MUNICIPIOS	TITULAR DE LA LICENCIA	DATOS DEL TITULAR	CORPORACIÓN QUE OTORGA LICENCIA	ACTO ADMINISTRATIVO QUE OTORGA	OBSERVACIONES	SUPERPOSICIÓN EN AID (ha)	SUPERPOSICIÓN EN SERVIDUMBRE (ha)
T5005	GAOA-04 1991-10-09	Asbesto o Crisotilo/Broncita	Angelópolis (Antioquia)	MEJISULFATO S S.A.S. NIT: 8909269853	MEJISULFATOS S.A.S NIT: 890926985-3 Dirección Comercial: Cr 41 #46-114 Fax Comercial: (4)3720121 Domicilio: Itagui-Antioquia Télefono Comercial: (4)3721200 Representante Legal Suplente: John Jairo Vargas Álvarez C.C: 71.669.346 Correo: john.vargas@mejisulfatos.com	CORANTIOQUIA	Resolución 130AS-5445 del 13 de abril del 2010		9,95	2,26
BKU-131	BKU-131 2001-10-30 Mina Honduras	Carbón	Angelópolis- Amagá (Antioquia)	Tairon Alexander Builes Sepulveda C.C: 71.649.453	Tairon Alexander Builes Sepulveda C.C: 71649453 Celular: 3108959105 Correo: carbonmina@hotmail.com Dirección: Calle 19 Cr 43G-80 (1924) Domicilio: Medellín-Antioquia	CORANTIOQUIA	Resolución 130AS-1554 del 21 de abril del 2003, por la cual se impone un Plan de Manejo Ambiental para los títulos BKU- 131 y J050194011	Por concepto técnico No. AB 99-00696 DEL 25 DE MARZO DE 1999, dado por CORANTIOQUIA, debido a que el proyecto de explotación subterránea de carbones existe desde la década de los 80, que los impactos al medio ambiente ya se han causado, es necesario que el solicitante presente un Plan de Manejo Ambiental para controlar, mitigar, corregir y compensar los impactos ocasionados.	9,78	2,29
J050194011	GFCF-01 1995-06-14 Mina Honduras							18,25	1,57	

HIT-13101	HIT-13101 2013-05-10	Demás Concesibles/Minerales de Cobre y sus concentrados/Minerales de Plata y sus concentrados/Minerales de Oro y sus concentrados/Minerales de Platino y sus concentrados/Minerales de Plomo y sus concentrados/Minerales de Zinc y sus concentrados	Aguadas (Caldas)	Ingeniería y Gestión del Territorio S.A.S "IGTER S.A.S" NIT: 900105076-6	Ingeniería y Gestión del Territorio S.A.S "IGTER S.A.S" NIT: 900105076-6	CORPOCALDAS	Título Terminado Resolución No. VSC-000897 del 17 de agosto de 2016	En las anotaciones presentadas por la Agencia Nacional de Minería, se encontró que el día 29 de noviembre de 2016 se hizo la anotación de la viabilidad de la renuncia presentada por los titulares del Contrato de Concesión No. HIT-13101 y se declara la terminación del mismo. De conformidad con las razones expuestas en la parte motiva de la resolución No. VSC-000897 del 17 de agosto de 2016.	23,54	5,60
IIS-10401	IIS-10401 2008-04-01	Demás Concesibles/Oro	Pácora-Aguadas (Caldas)	Minera Campana S.A.S NIT: 900803753-9	Minera Campana S.A.S NIT: 900803753-9 Teléfono: (6)8744681 Dirección: Av. Alberto Mendoza No. 89-103 Domicilio: Manizales-Caldas	CORPOCALDAS	No cuenta con licencia, está en etapa de exploración	En las anotaciones presentadas por la Agencia Nacional de Minería, se encontró que el día 19/10/2017 se concedió prórroga de la etapa de exploración, presentada por representante legal de Minera Campana S.A.S. La anterior modificación de las etapas contractuales, no implica la modificación de la duración total del contrato de Concesión No. IIS-10401. De conformidad con las razones expuestas en la parte motiva de la Resolución No. VSC-001071 de fecha de 10 de octubre de 2017.	221,11	38,19
Total General (ha)									282,63	49,91

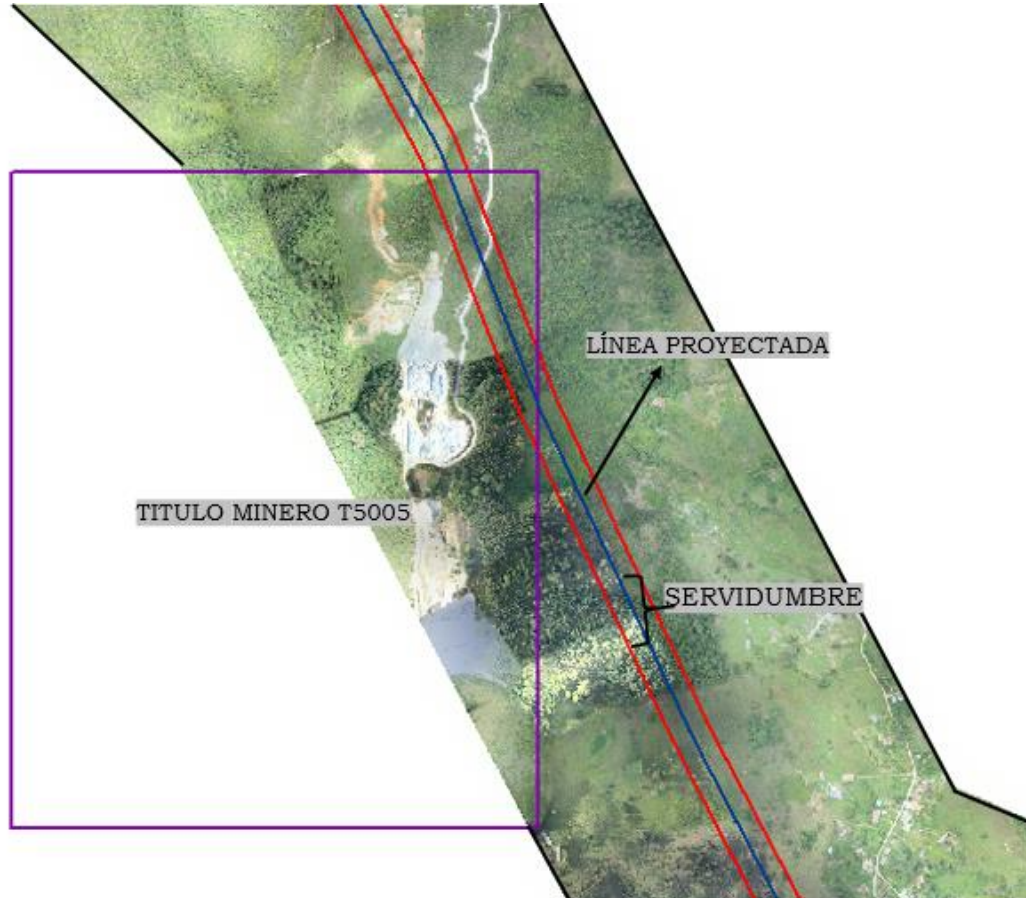
Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2018



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Figura 5.71 Títulos mineros que se superponen con el Proyecto Medellín – La Virginia

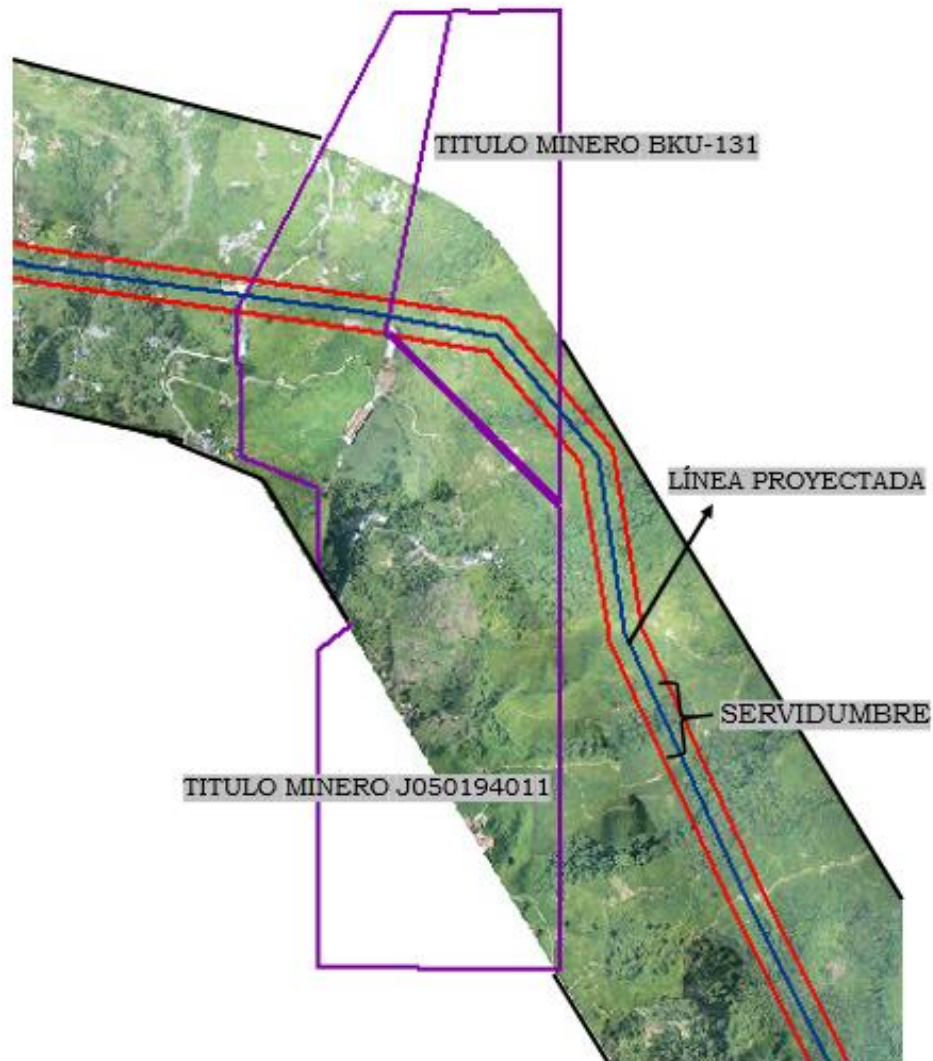
El título Minero T5005 (Mejíasulfatos), ubicada en los municipios de Angelópolis y Amagá se superpone con el Proyecto Medellín - La Virginia por extremo noreste en una extensión del AID de 9,95 ha y de servidumbre de 2,25 ha. Ver **Figura 5.72**



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.72 Superposición Título minero T5005 con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Angelópolis (Antioquia)

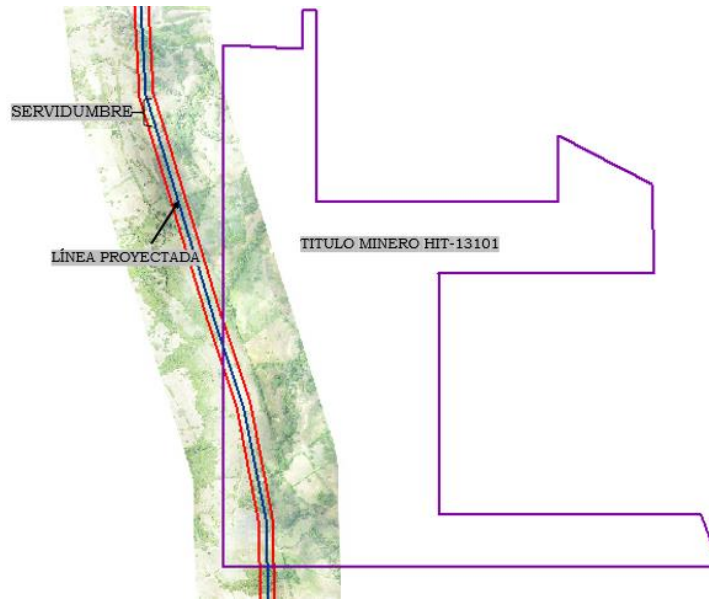
Los títulos mineros BKU-131 y J050194011, ubicados en los municipios de Angelópolis y Amagá en Antioquia, pertenecientes al mismo propietario, se superponen con el Proyecto Medellín - La Virginia en una extensión del AID de 9,95 ha y 9,78 ha respectivamente, y de la servidumbre en un área de 2,29 y 1,57 ha. Ver **Figura 5.73**



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.73 Superposición Títulos mineros BKU-131 y J050194011 con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipios de Angelópolis y Amagá (Antioquia)

El título minero HIT-13101, ubicado en el municipio de Aguadas (Caldas), se superpone con el Proyecto Medellín - La Virginia en una extensión del AID de 23,64 ha y de servidumbre de 5,60 ha, hacia el extremo suroeste del título. Ver **Figura 5.74**.



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.74 Superposición Título minero HIT-13101 con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Aguadas (Caldas)

El títulos minero ISS-10401, ubicados en los municipios de Pácora y Aguadas en el departamento de Caldas, se superpone con el Proyecto Medellín - La Virginia en una extensión del AID de 221,11 ha y de servidumbre de 38,19 ha.



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.75 Superposición Título minero IIS-10401 con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Pácora y Aguadas (Caldas)

5.5.2.2.2 Proyectos viales

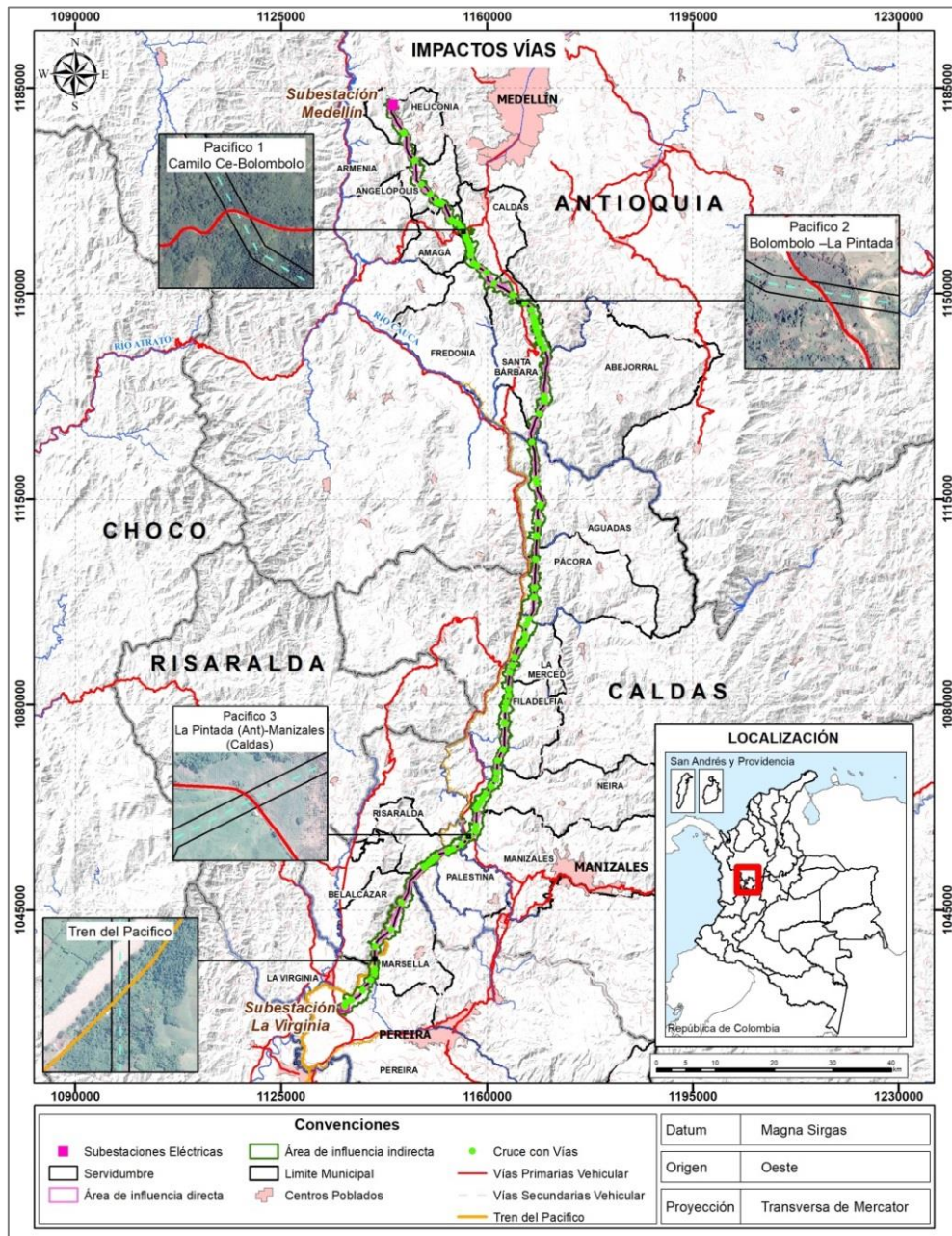
Para el análisis de superposición se tuvieron en cuenta los proyectos viales que se interceptaban con el área de influencia del Proyecto, los cuales se presentan en la **Tabla 5.139** y en la **Figura 5.76**.

Como se puede observar, para el análisis de superposición se incluyen los proyectos viales que hacen parte de Autopistas de La Prosperidad (Pacífico 1, Pacífico 2 y Pacífico 3), de tipo vehicular. También se consideró la vía férrea Tren Pacífico Tren de Occidente.

Tabla 5.139 Proyectos viales que se superponen con el Proyecto Medellín-La Virginia

TIPO DE VÍA	NOMBRE	AID (m)	SERVIDUMBRE (m)
Vehicular	Autopistas de la Prosperidad-Pacífico 1 (La Pintada-Ancón Sur-CamiloC- Bolombo)	1280,89	68,48
	Autopistas de la Prosperidad-Pacífico 2 (Bolombo- La Pintada)	688,02	77,16
	Autopistas de la Prosperidad-Pacífico 3 (La Pintada- Antioquia, hasta Manizales Caldas)	1049,72	82,72
Férrea	Tren Pacífico Tren de Occidente	987,90	86,61
	Total general (m)	4006,54	314,98

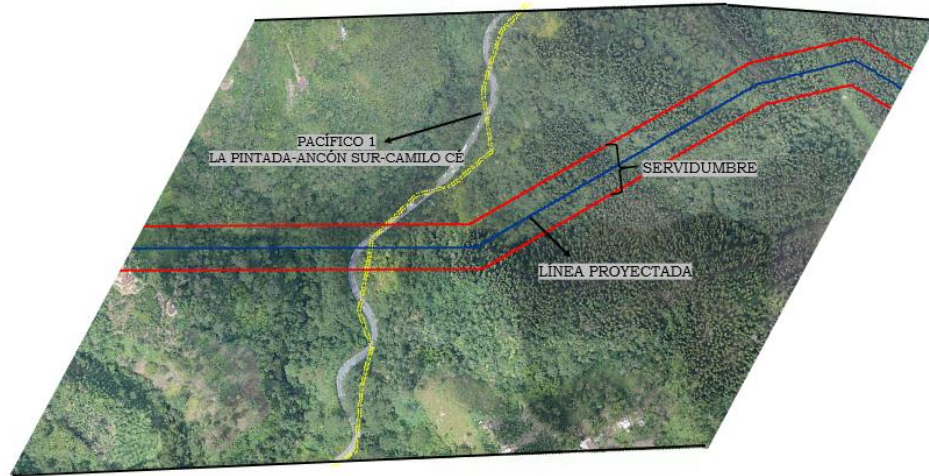
Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.76 Proyectos viales que se superponen con el Proyecto Medellín-La Virginia

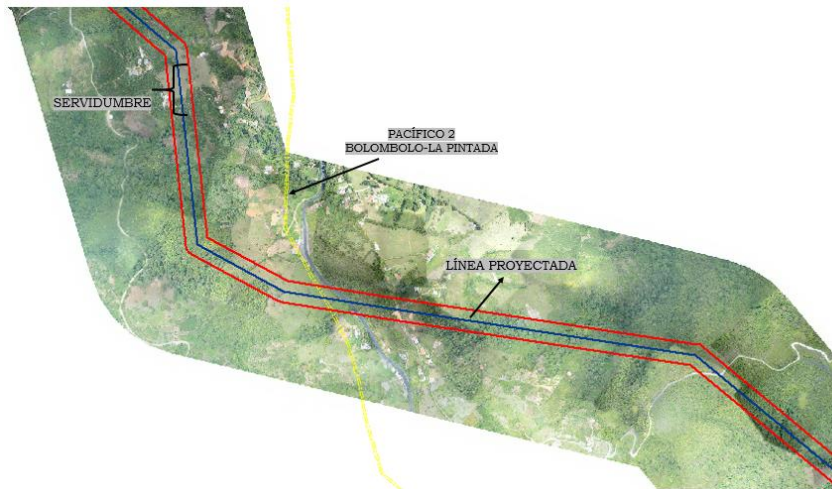
Como se observa en la **Figura 5.77**, el Proyecto Medellín La Virginia atraviesa el proyecto vial Pacífico 1 en el municipio de Caldas (Antioquia) en un tramo lineal de 1280,9 m y de servidumbre de 68,5m



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.77 Superposición Vía Pacífico 1 con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Caldas (Antioquia)

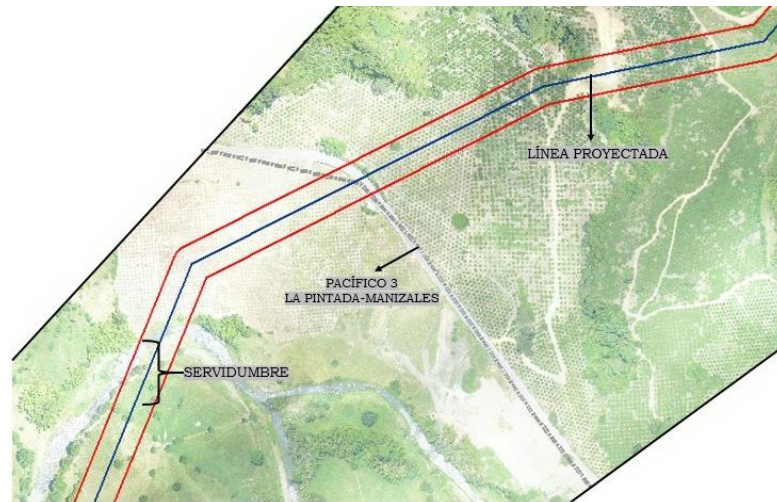
Con respecto al proyecto Pacífico 2, el proyecto Medellín-La Virginia lo atraviesa en el municipio de Caldas en una longitud de AID de 688 m y de 77,2m de servidumbre. Ver **Figura 5.78**.



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.78 Superposición Vía Pacífico 2 con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Santa Bárbara (Antioquia)

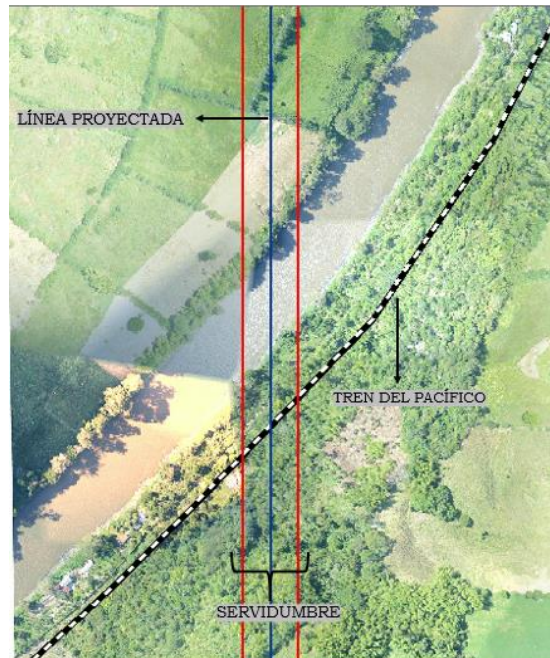
El Proyecto Pacífico 3 y el Proyecto Medellín-La Virginia se superponen en la ciudad de Manizales (Caldas) en una longitud de AID de 1049,72 y 82,7m de servidumbre. Ver Figura 5.79.



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.79 Superposición Vía Pacífico 3 con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Manizales (Caldas)

Como se observa en la Figura 5.80 el Proyecto Medellín La Virginia atraviesa la vía férrea Tren del Pacífico Tren de Occidente en el municipio de Marsella (Risaralda) en un tramo lineal de 987, 90m en el AID y de 86,61m de servidumbre



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.80 Superposición Tren del Pacífico con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Marsella (Risaralda)

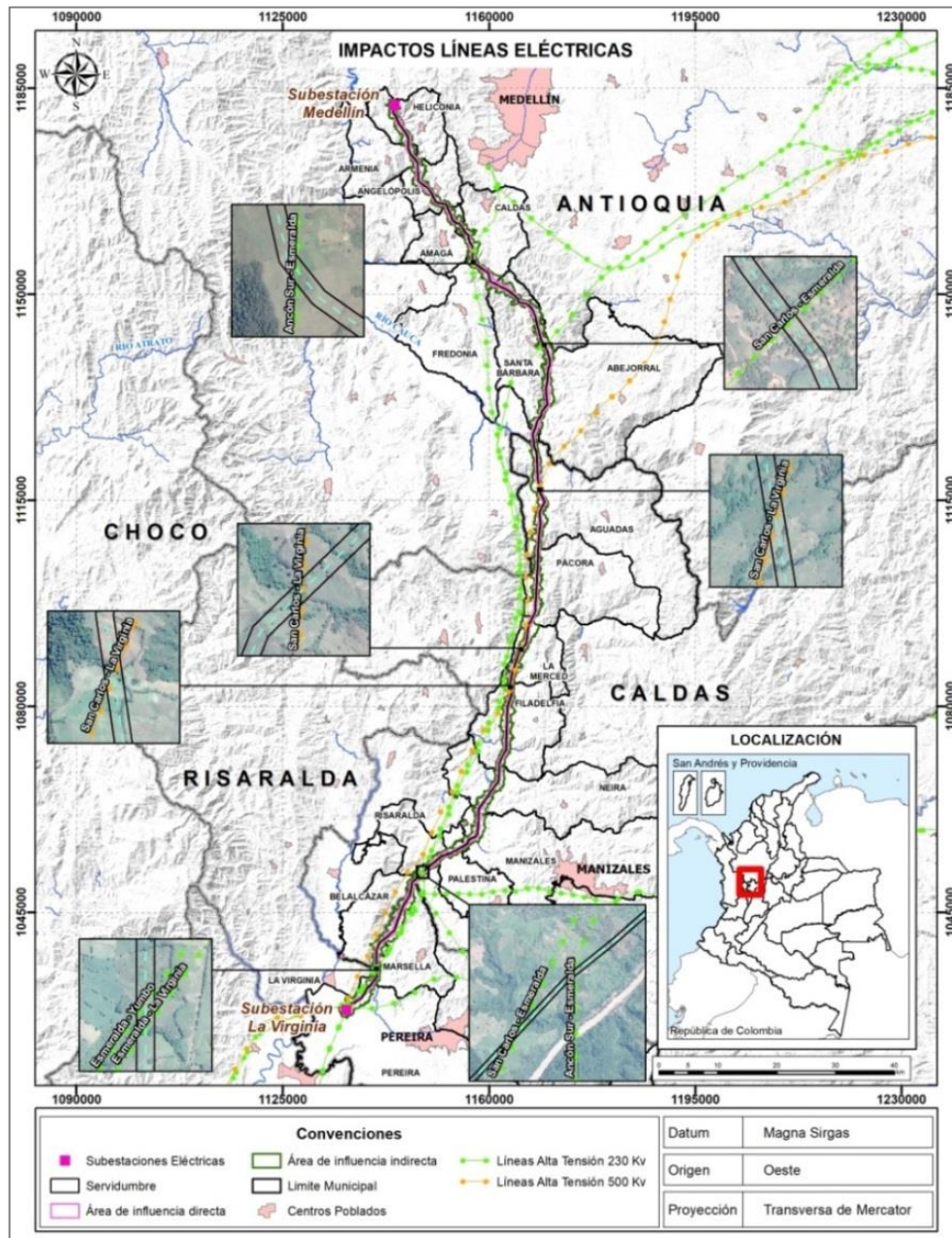
5.5.2.2.3 Líneas de alta tensión

La **Tabla 5.140** y la **Figura 5.81** muestran las líneas de transmisión de energía que se cruzan con el AID del Proyecto, incluyéndose para el análisis de superposición las que se cruzan con la servidumbre.

Tabla 5.140 Superposición líneas de transmisión existentes con el Proyecto Medellín-La Virginia

OPERADOR	NOMBRE	TENSION	AID (m)	SERVIDUMBRE (m)
Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P -ISA-	Ancón Sur - Esmeralda	230	2981,95	169,11
	Esmeralda - La Virginia	230	1769,77	206,49
	Esmeralda - Yumbo	230	1182,77	103,37
	La Virginia - La Hermosa	230	77,35	-
	La Virginia - San Marcos	230	238,30	-
	San Carlos - Esmeralda	230	2493,52	259,68
	San Carlos - La Virginia	500	4547,89	354,22
	San Marcos - La Virginia	500	409,08	-
	San Carlos-San Marcos	500	4956,97	-

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

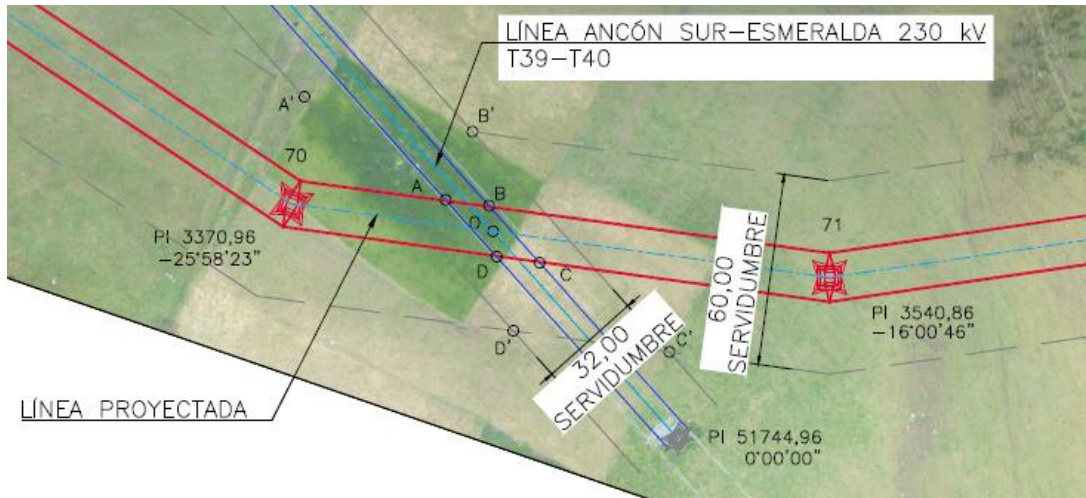


Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.81 Superposición líneas de transmisión existentes con el Proyecto Medellín-La Virginia

Para el caso de la línea Ancón Sur – Esmeralda, se presentan dos cruces con la servidumbre, uno en municipio de Caldas (Antioquia) y otro en el municipio de Risaralda (Caldas), con una longitud de superposición de servidumbre de 169,11 m lineales. Ver Figura 5.82 y Figura 5.83.

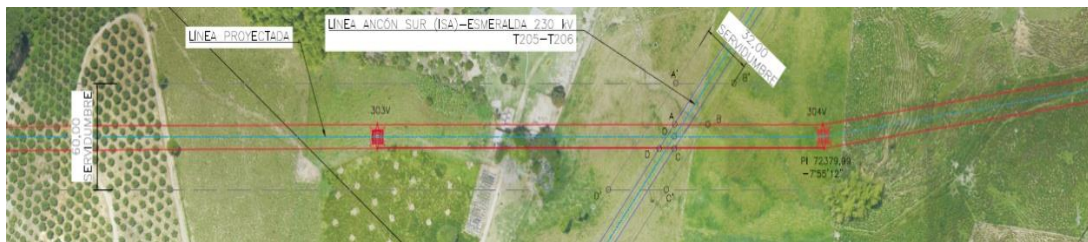
Línea Ancón Sur-Esmeralda



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.82 Superposición línea Ancón Sur – Esmeralda (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Caldas (Antioquia)

Línea Ancón Sur –Esmeralda

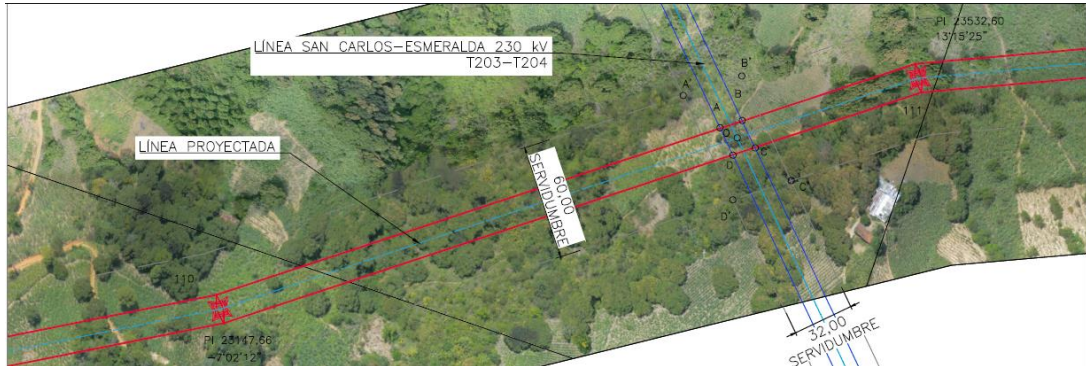


Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.83 Superposición línea Ancón Sur – Esmeralda (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Risaralda (Caldas)

La línea San Carlos-Esmeralda, atraviesa la servidumbre del Proyecto Medellín-La Virginia en dos puntos, uno en Santa Bárbara (Antioquia) y otro en Risaralda (Caldas), cubriendo una longitud de superposición de 259.68m. Ver **Figura 5.84** y **Figura 5.85**.

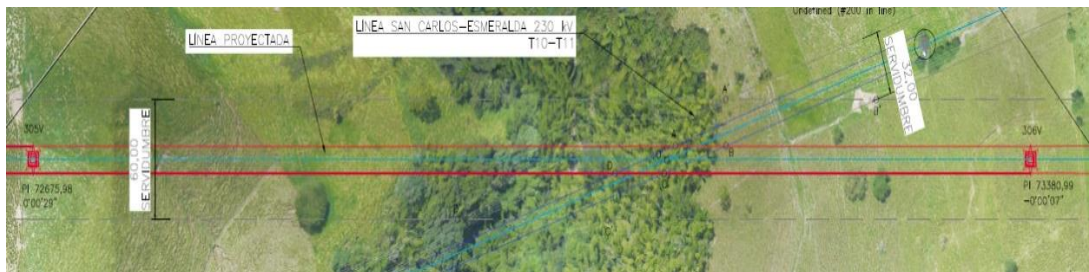
Línea San Carlos-Esmeralda



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.84 Superposición línea San Carlos - Esmeralda (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Santa Bárbara (Antioquia)

Línea San Carlos-Esmeralda

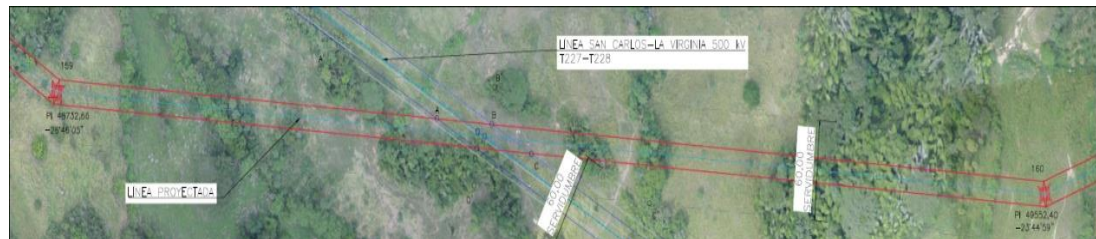


Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.85 Superposición línea San Carlos - Esmeralda (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Risaralda (Caldas)

La Línea San Carlos-La Virginia atraviesa la servidumbre en tres puntos, ubicados en los municipios de Aguadas, La Merced y Filadelfia en el departamento de Caldas. La longitud de superposición es de 354,22 m dentro de la servidumbre. Ver **Figura 5.86**, **Figura 5.87** y **Figura 5.88**.

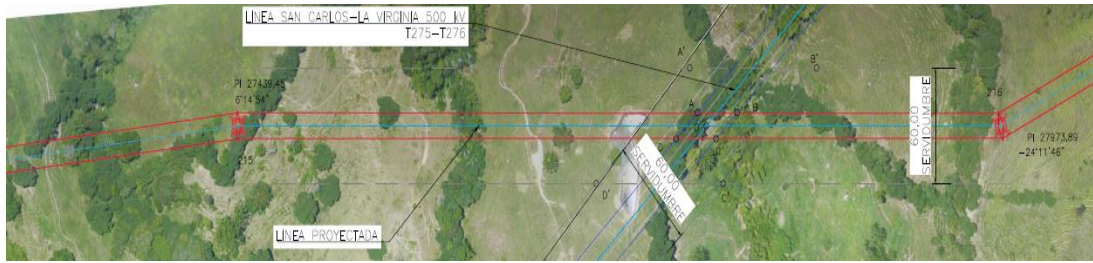
Línea San Carlos –La Virginia



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.86 Superposición línea San Carlos – La Virginia (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Aguadas (Caldas)

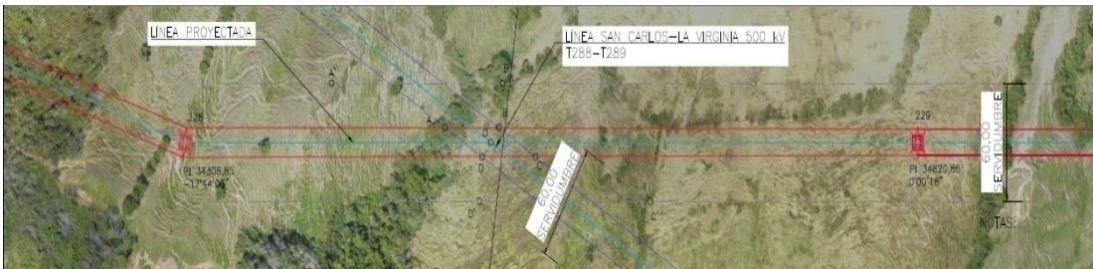
Línea San Carlos –La Virginia



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.87 Superposición línea San Carlos – La Virginia (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de La Merced (Caldas)

Línea San Carlos-La Virginia

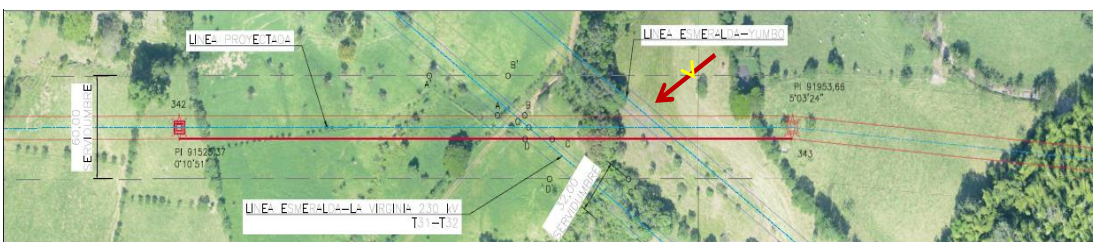


Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.88 Superposición línea San Carlos – La Virginia (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Filadelfia (Caldas)

La línea de transmisión Esmeralda-Yumbo cruza la servidumbre del Proyecto en el municipio de Marsella (Risaralda), en una longitud de 103,37m. Ver **Figura 5.89**.

Línea Esmeralda -Yumbo



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.89 Superposición línea Esmeralda-Yumbo (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Marsella (Risaralda)

La línea Esmeralda-La Virginia atraviesa la servidumbre del Proyecto en dos puntos del departamento de Risaralda, uno en Pereira y otro en Marsella, cubriendo una longitud de 206,49m. **Figura 5.90** y **Figura 5.91**.

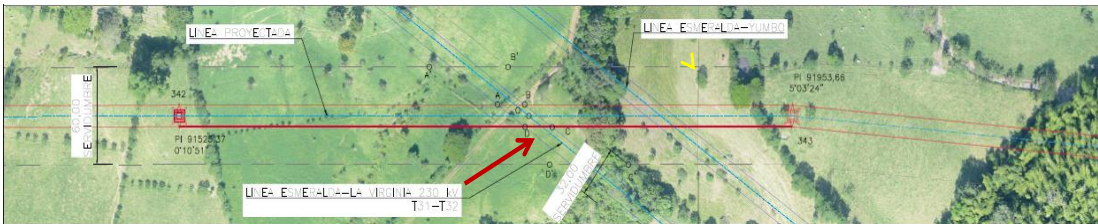
Línea Esmeralda –La Virginia



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.90 Superposición línea Esmeralda-La Virginia (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Pereira (Risaralda)

Línea Esmeralda –La Virginia



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.91 Superposición línea Esmeralda-La Virginia (en azul) con el Proyecto Medellín- La Virginia (en rojo), municipio de Marsella (Risaralda). Parte inferior de la figura, señalada con la flecha

5.5.2.2.4 Ductos

Como se puede observar en la **Tabla 5.141**, el AID del Proyecto Medellín - La Virginia es atravesada por el poliducto Medellín - Yumbo (ver **Figura 5.92**), en seis (6) puntos de la servidumbre en y por la red de distribución de gas natural domiciliario en Manizales, Chinchiná, Villa Maria, Palestina, un (1) punto de la servidumbre.

De acuerdo con la **Figura 5.92** el poliducto Medellín Yumbo atraviesa la servidumbre del Proyecto Medellín - La Virginia en el municipio de Caldas (Antioquia) en un (1) punto, en Palestina (Caldas) en un (1) punto y en el municipio de Marsella (Risaralda) en cuatro (4) puntos, en una longitud total de 395,22 metros lineales.

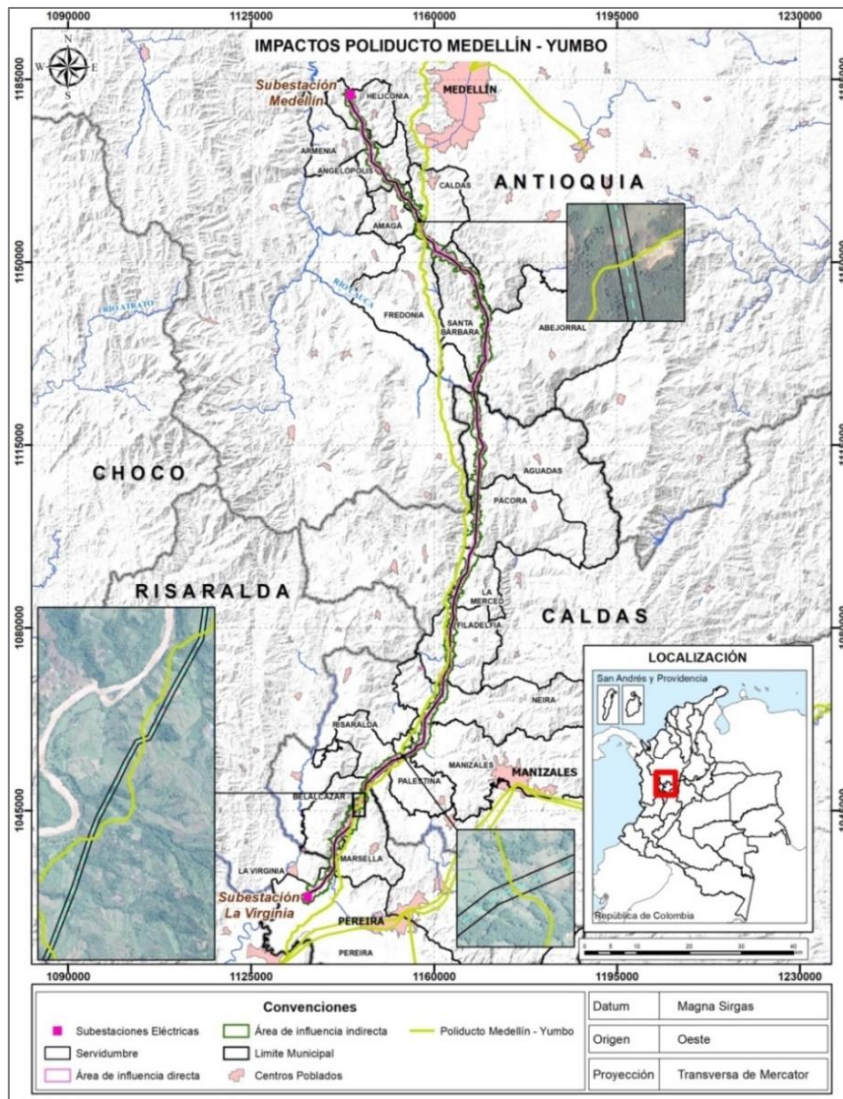
De acuerdo con la **Figura 5.93**, la red de distribución de gas natural atraviesa la servidumbre en el Municipio de Palestina, en una longitud de 670,61 m en el AID y de 60 metros lineales en la servidumbre.

Tabla 5.141 Superposición del Poliducto Medellín-Yumbo con el Proyecto Medellín-La Virginia

PROYECTO	TRAMO	SUPERPOSICIÓN EN AID (m)	SUPERPOSICIÓN EN SERVIDUMBRE (m)
----------	-------	--------------------------	----------------------------------

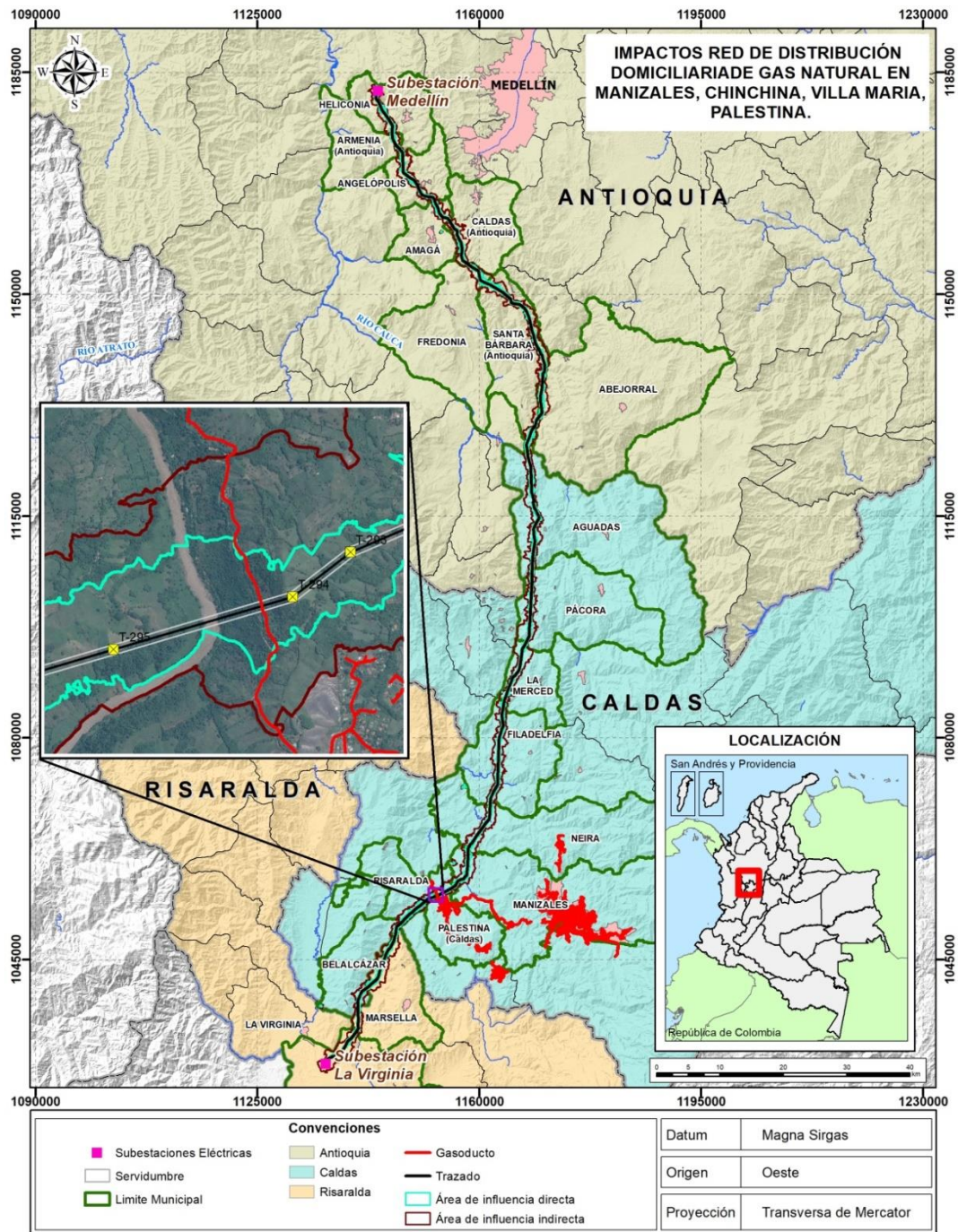
PROYECTO	TRAMO	SUPERPOSICIÓN EN AID (m)	SUPERPOSICIÓN EN SERVIDUMBRE (m)
Poliducto Medellín-Yumbo	Medellín-Cartago	12291,68	395,22
Red de distribución de gas natural domiciliario en Manizales, Chinchiná, Villa María, Palestina.	Palestina (Caldas) entre las torres 294 y 295	670,61	60

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

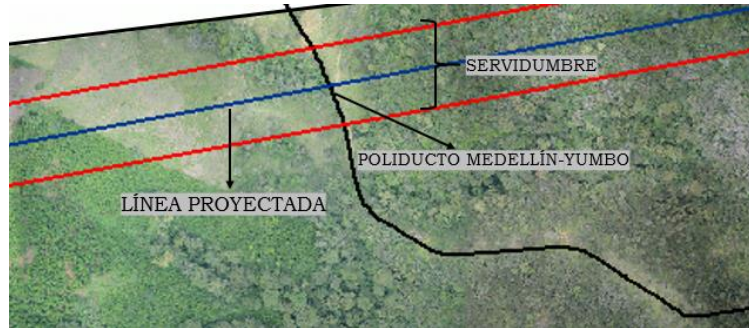
Figura 5.92 Superposición del Poliducto Medellín-Yumbo con el Proyecto Medellín-La Virginia



Fuente: Consorcio MARTE – HMV, 2017

Figura 5.93 Superposición de la red de distribución de gas natural domiciliario en Manizales, Chinchiná, Villa María, Palestina con el Proyecto Medellín-La Virginia

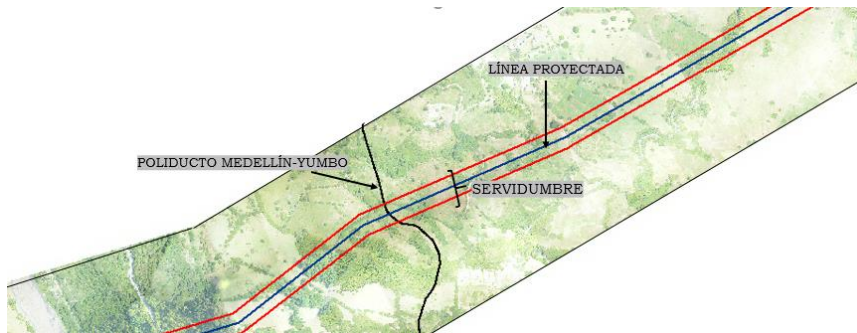
Poliducto en Caldas (Antioquia). Un cruce



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.94 Superposición Poliducto Medellín Yumbo (tramo Medellín Cartago) con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Caldas (Antioquia)

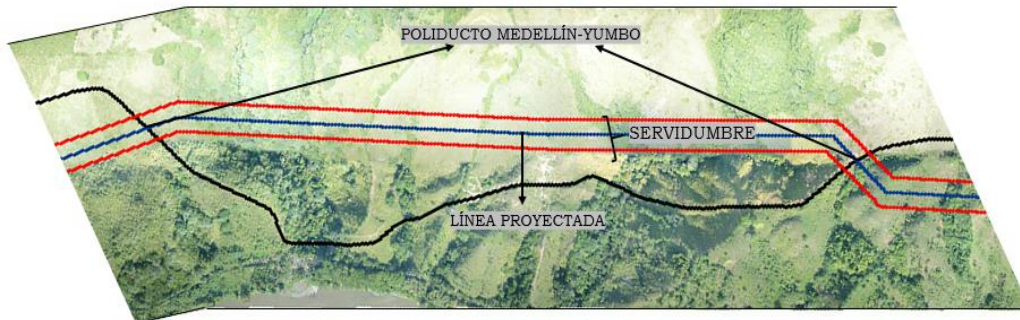
Poliducto en Palestina (Caldas). Un cruce



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.95 Superposición Poliducto Medellín Yumbo (tramo Medellín Cartago) con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Palestina (Caldas)

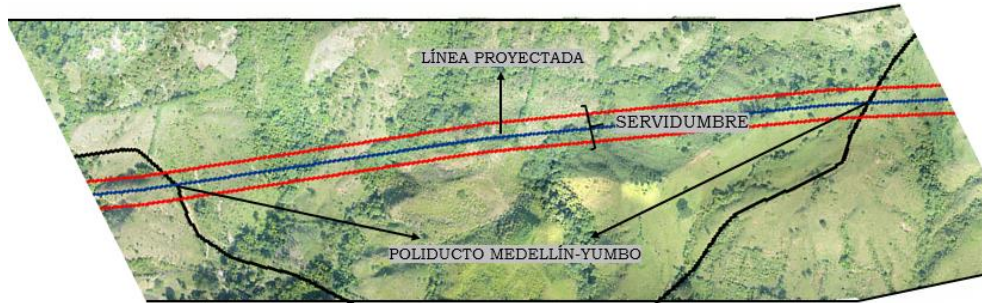
Poliducto en Marsella (Caldas). Dos cruces de cuatro



Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.96 Superposición Poliducto Medellín Yumbo (tramo Medellín Cartago) con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Marsella (Risaralda)

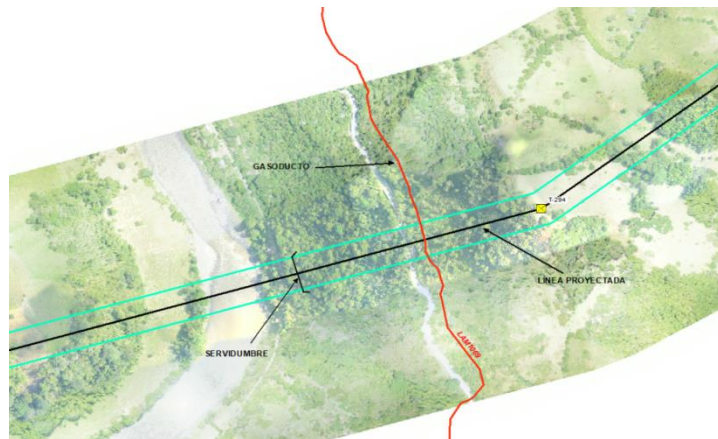
Poliducto en Marsella (Caldas). Dos cruces de cuatro



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.97 Superposición Poliducto Medellín Yumbo (tramo Medellín Cartago) con el Proyecto Medellín- La Virginia, municipio de Marsella (Risaralda)

Red de distribución gas natural domiciliario en Manizalez, Chinchiná, Villa Maria y Palestina. Un cruce



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.98 Superposición red de distribución gas natural domiciliario en Manizales, Chinchiná, Villa Maria y Palestina con el Proyecto Medellín - La Virginia, municipio de Palestina (Caldas)

5.5.2.3 Análisis de coexistencia ambiental de proyectos

5.5.2.3.1 Caracterización de la superposición

5.5.2.3.1.1 Acumulación y Sinergia del Proyecto Medellín - La Virginia

Considerando el Proyecto Medellín - La Virginia de forma independiente, y con la finalidad de visualizar los impactos acumulativos que se generan con la construcción y operación, se presenta la Tabla 5.142 y la Tabla 5.143.

Tabla 5.142 Acumulación. Impactos Construcción y Operación Proyecto Medellín - La Virginia

COMPONENTE	IMPACTO	ACUMULACIÓN		
		Interacciones con acumulación simple	Interacciones acumulativas	Total general
Abiótico	Alteración de la regulación hídrica		4	4
	Cambio en la calidad del aire	1	9	10
	Cambio en la calidad paisajística	1	10	11
	Cambio en las características físicas del recurso hídrico.		8	8
	Generación y/o activación de procesos denudativos	3	7	10
	Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	1	8	9
	Modificación en el uso actual del suelo	2	6	8
	Modificación en los niveles de presión sonora		11	11
	Presencia de radio interferencia y campos electromagnéticos	1		1
Variación puntual del nivel freático		2	2	
Biótico	Afectación a la fauna silvestre		12+	12
	Afectación a la flora		4	4
	Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias	1	2	3
	Cambio en las coberturas vegetales		5	5
	Fragmentación de las coberturas vegetales naturales		4	4
	Intervención en áreas de importancia ambiental		4	4
	Modificación de hábitats para la fauna		6	6
Socioeconómico y Cultural	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico		5	5
	Alteración de actividades turísticas y recreativas		10	10
	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias utilizadas por el Proyecto		3	3
	Daños y afectación a cultivos y mejoras		8	8
	Desplazamiento involuntario de población		2	2
	Dinamización de la economía local (oferta y demanda de bienes y servicios)		14	14
	Generación de expectativas		10	10
	Generación temporal de empleo		11	11
	Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica		4	4
	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero		7	7
	Potenciación de conflictos		14	14
Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre		9	9	
TOTALES		10	199	209

Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Tabla 5.143 Sinergia. Impactos Construcción y Operación Proyecto Medellín - La Virginia

COMPONENTE	IMPACTO	SINERGI A			
		Interacciones sin sinergismo	Interacciones con sinergismo moderado	Interacciones muy sinérgico	Total general
Abiótico	Alteración de la regulación hídrica		4		4
	Cambio en la calidad del aire		5	5	10
	Cambio en la calidad paisajística	6	5		11
	Cambio en las características físicas del recurso hídrico	3	5		8
	Generación y/o activación de procesos denudativos			10	10
	Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo		9		9
	Modificación en el uso actual del suelo	8			8
	Modificación en los niveles de presión sonora	9	2		11
	Presencia de radio interferencia y campos electromagnéticos	1			1
	Variación puntual del nivel freático		2		2
Biótico	Afectación a la fauna silvestre		1	11	12
	Afectación a la flora			4	4
	Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias	1		2	3
	Cambio en las coberturas vegetales			5	5
	Fragmentación de las coberturas vegetales naturales			4	4
	Intervención en áreas de importancia ambiental		1	3	4
Socioeconómico y Cultural	Modificación de hábitats para la fauna			6	6
	Alteración al patrimonio histórico y arqueológico		5		5
	Alteración de actividades turísticas y recreativas		10		10
	Alteración del estado de las vías secundarias y terciarias utilizadas por el Proyecto		3		3
	Daños y afectación a cultivos y mejoras		8		8
	Desplazamiento involuntario de población		1	1	2
	Dinamización de la economía local (oferta y demanda de bienes y servicios)		12	2	14
	Generación de expectativas		10		10
	Generación temporal de empleo		9	2	11
	Interferencias con la infraestructura social, comunitaria o económica		2	2	4
	Intervención al Paisaje Cultural Cafetero			7	7
Potenciación de conflictos		12	2	14	
Restricción de uso del suelo en la franja de servidumbre			9	9	
TOTALES		28	106	75	209

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

5.5.2.3.1.2 Espacialización de los proyectos con los impactos del Proyecto Medellín - La Virginia

En este numeral se presentan los proyectos objeto de análisis de superposición sobre el área de intervención del Proyecto Medellín-la Virginia. Sobre esta última se visualizan los mayores impactos acumulativos del mismo generados por el mismo.

Como se indica más adelante, en el numeral correspondiente en el Análisis de Impactos Acumulativos, se presentan en las **Tabla 5.144**, **Tabla 5.145** y **Tabla 5.146**, las actividades, el área de ocurrencia y los impactos acumulativos significativos que se consideran para el análisis de los VECs seleccionados para cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico y cultural).

Tabla 5.144 Impactos acumulativos significativos del medio abiótico, la actividad generadora y el área de ocurrencia

Impactos	Máxima Importancia Ambiental (IA) del Impacto		Actividad generadora	Área en donde representan los impactos
Modificación en el uso actual del suelo	-43	Moderado	09. Desmante en sitios de torre	Torres (40 x 40)
			10. Descapote y excavaciones en sitios de torre	Torres (40 x 40)
			12. Despeje de la servidumbre	Servidumbre
Cambio en la calidad paisajística	-51	Moderado	12. Despeje de la servidumbre	Servidumbre con conos de visualización en infraestructura existente (vías y viviendas con rango de 300 m)
Cambio en la calidad del aire	-38	Compatible	09. Desmante en sitios de torre	Torres (40 x 40)
Modificación en los niveles de presión sonora	-31	Compatible	06. Movilización de personal, materiales de construcción, insumos y maquinaria y equipos	Vías con buffer de 40 metros y patios de acopio
			07. Adecuación de vías y caminos de acceso a torres	Caminos de acceso (acceso mular) en ancho de 8
			09. Desmante en sitios de torre	Torres (40 x 40)

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Tabla 5.145 Impactos acumulativos significativos del medio biótico, la actividad generadora y el área de ocurrencia

Impactos	Máxima Importancia Ambiental (IA) del Impacto		Actividad generadora	Área en donde representan los impactos
Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias	-50	Moderado	14. construcción y montaje de estructura (torres)	Área de Influencia indirecta FB
Afectación a la fauna silvestre	-52	Severo	12. Despeje de la servidumbre	Parches de coberturas vegetales que se afectan por el aprovechamiento (Bosque Fragmentado, Bosque Ripario, Vegetación Secundaria o en Transición, Guadual, Plantación forestal)

Impactos	Máxima Importancia Ambiental (IA) del Impacto		Actividad generadora	Área en donde representan los impactos
Afectación a la flora	-58	Severo	12. Despeje de la servidumbre	Coberturas vegetales en el área de aprovechamiento (interceptadas por la servidumbre de la línea y patios de acopio)
Cambio en las coberturas vegetales	-59	Severo	12. Despeje de la servidumbre	Coberturas vegetales en el área de aprovechamiento (interceptadas por la servidumbre de la línea y patios de acopio)

Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Tabla 5.146 Impactos acumulativos significativos del medio socioeconómico y cultural, la actividad generadora y el área de ocurrencia

Impactos	Máxima Importancia Ambiental (IA) del Impacto		Actividad generadora	Área en donde representan los impactos
Generación de expectativas	-41	Moderado	04. CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA	Veredas (AID Socioeconómico)

Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

A continuación se presenta la espacialización de los impactos para cada medio, considerando los proyectos objeto de análisis de superposición

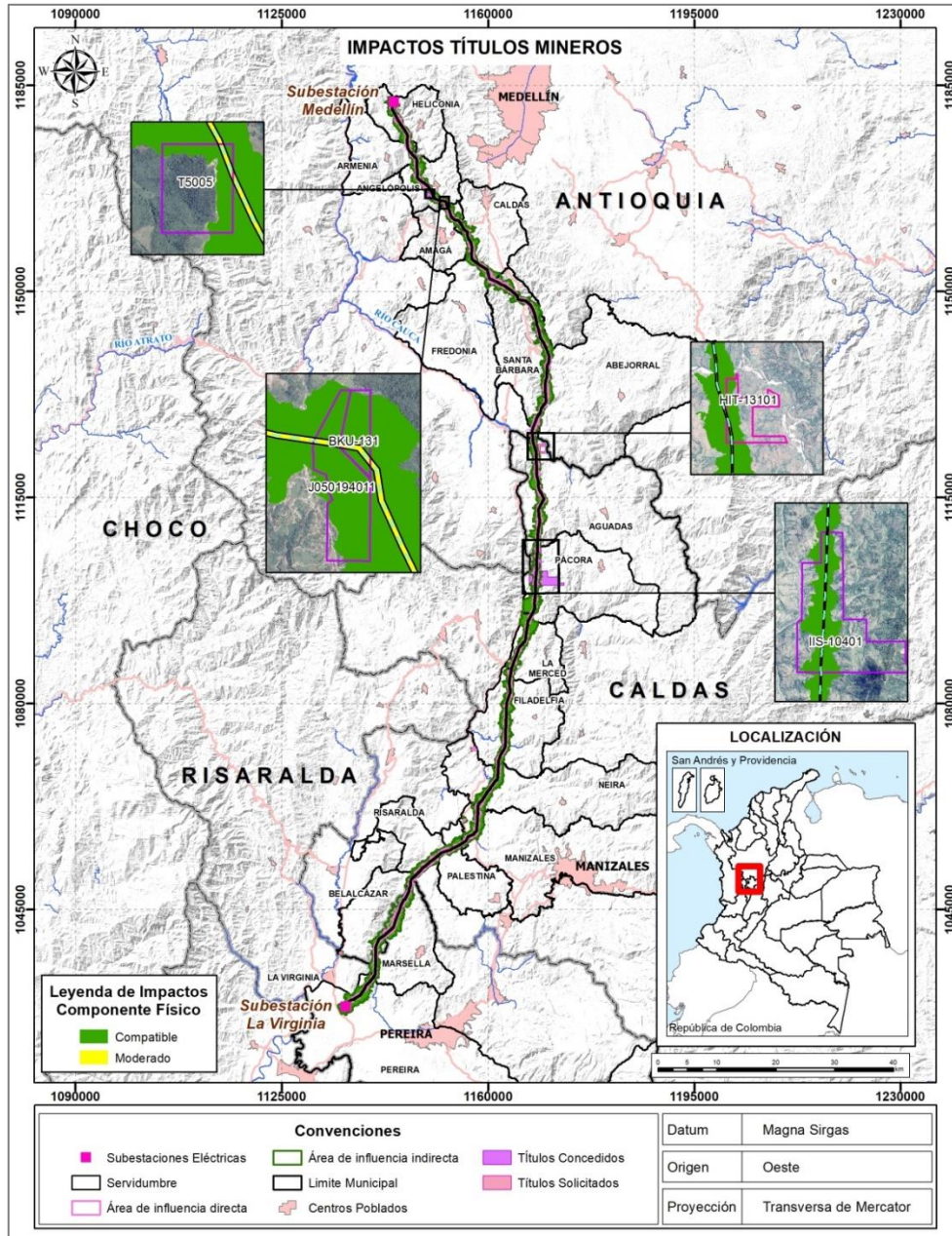
✓ **Proyectos mineros:**

Para el análisis de superposición de los proyectos mineros objeto de superposición se resalta que se encuentran en la fase de explotación y que cuentan con Licencia Ambiental.; es decir

Medio Abiótico

En la **Figura 5.99** se muestra la espacialización de los impactos del medio abiótico del Proyecto Medellín-La Virginia en la zona de superposición de los proyectos mineros en explotación, los cuales se encuentran ubicados en los departamentos de Antioquia y Caldas.

Como se puede observar en la franja de superposición (servidumbre) se obtuvo que la importancia ambiental de los impactos del Proyecto que nos ocupa varía entre Compatible y Moderada.



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

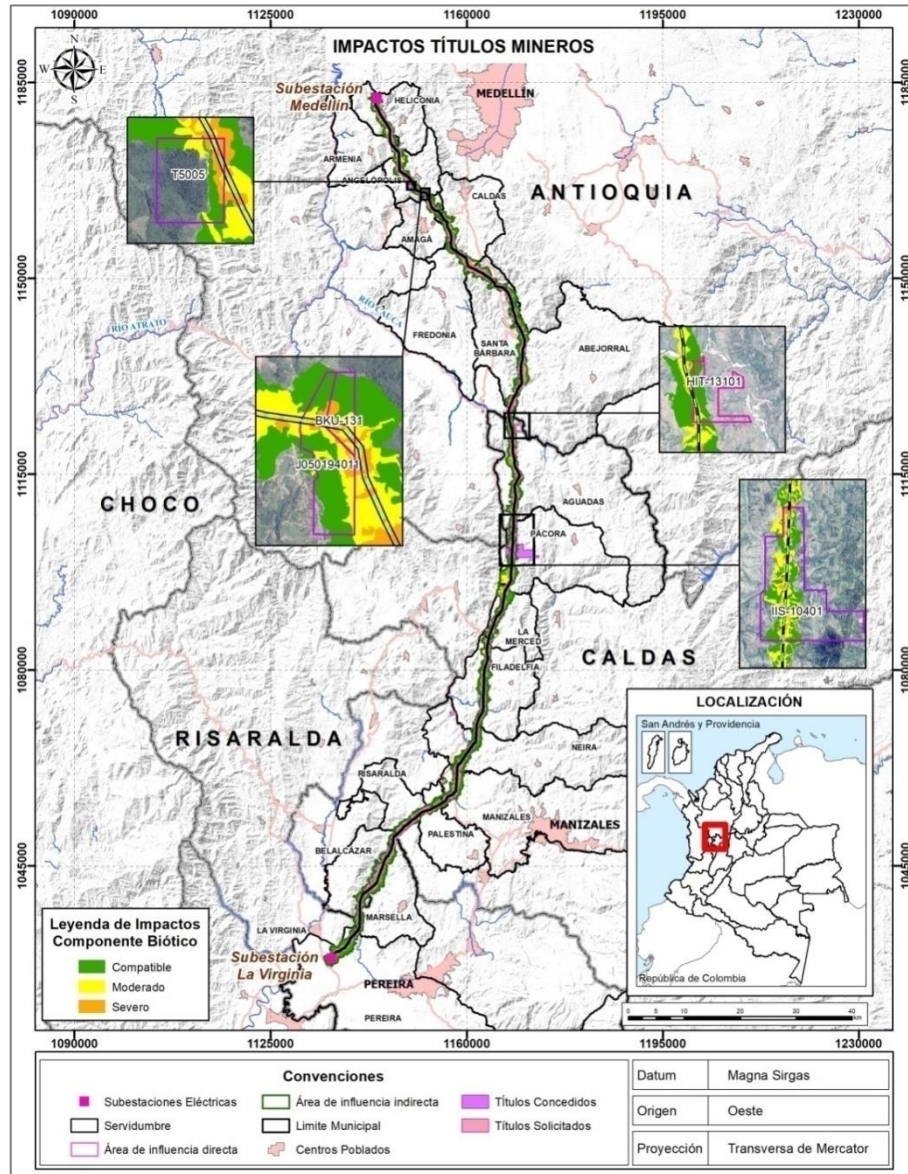
Figura 5.99 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín-La Virginia con los proyectos mineros objeto de análisis de superposición. Medio Abiótico

Medio Biótico

En la **Figura 5.100** se muestra la espacialización de los impactos del medio biótico del Proyecto Medellín-La Virginia en la zona de superposición de los proyectos

mineros en explotación, los cuales se encuentran ubicados en los departamentos de Antioquia y Caldas.

Como se puede observar en la franja de superposición (servidumbre) se obtuvo que la importancia ambiental de los impactos del Proyecto que nos ocupa varía entre Compatible y Severa.



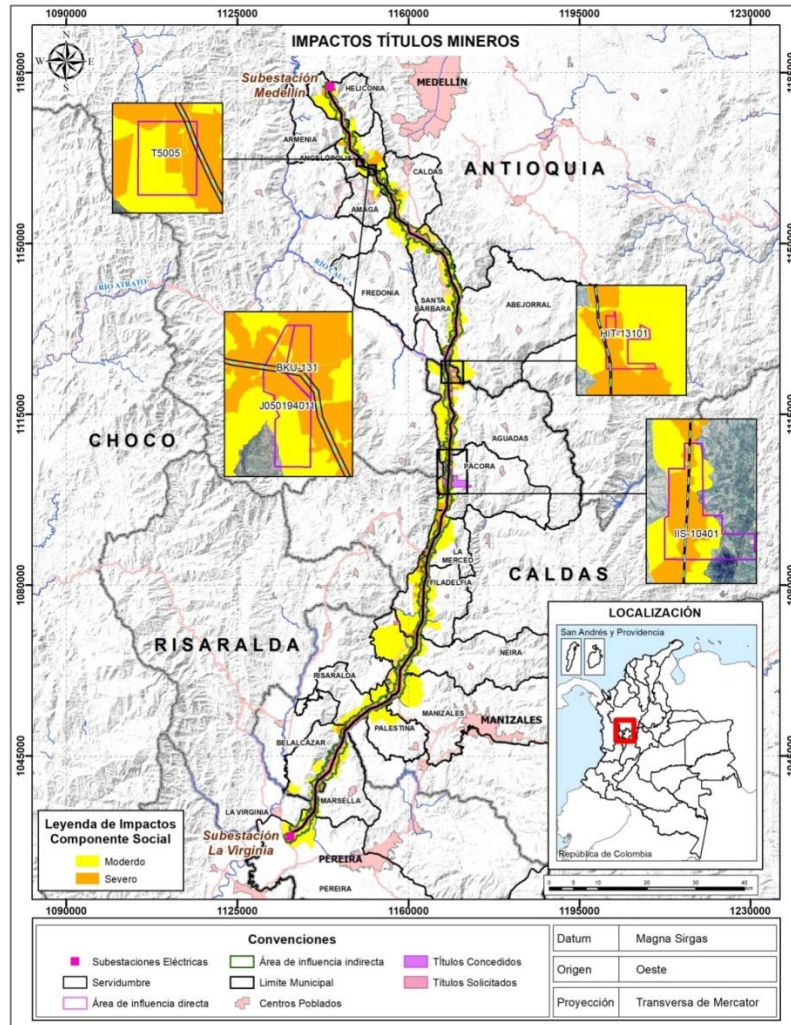
Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.100 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín-La Virginia con los proyectos mineros objeto de análisis de superposición. Medio Biótico

Medio Socioeconómico y Cultural

En la **Figura 5.101** se muestra la espacialización de los impactos del medio Socioeconómico y cultural del Proyecto Medellín-La Virginia en la zona de superposición de los proyectos mineros en explotación, los cuales se encuentran ubicados en los departamentos de Antioquia y Caldas.

Como se puede observar en la franja de superposición (servidumbre) se obtuvo que la importancia ambiental de los impactos del Proyecto que nos ocupa varía entre Compatible y Severa.



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.101 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín - La Virginia con los proyectos mineros objeto de análisis de superposición. Medio Socioeconómico y Cultural

✓ Ductos

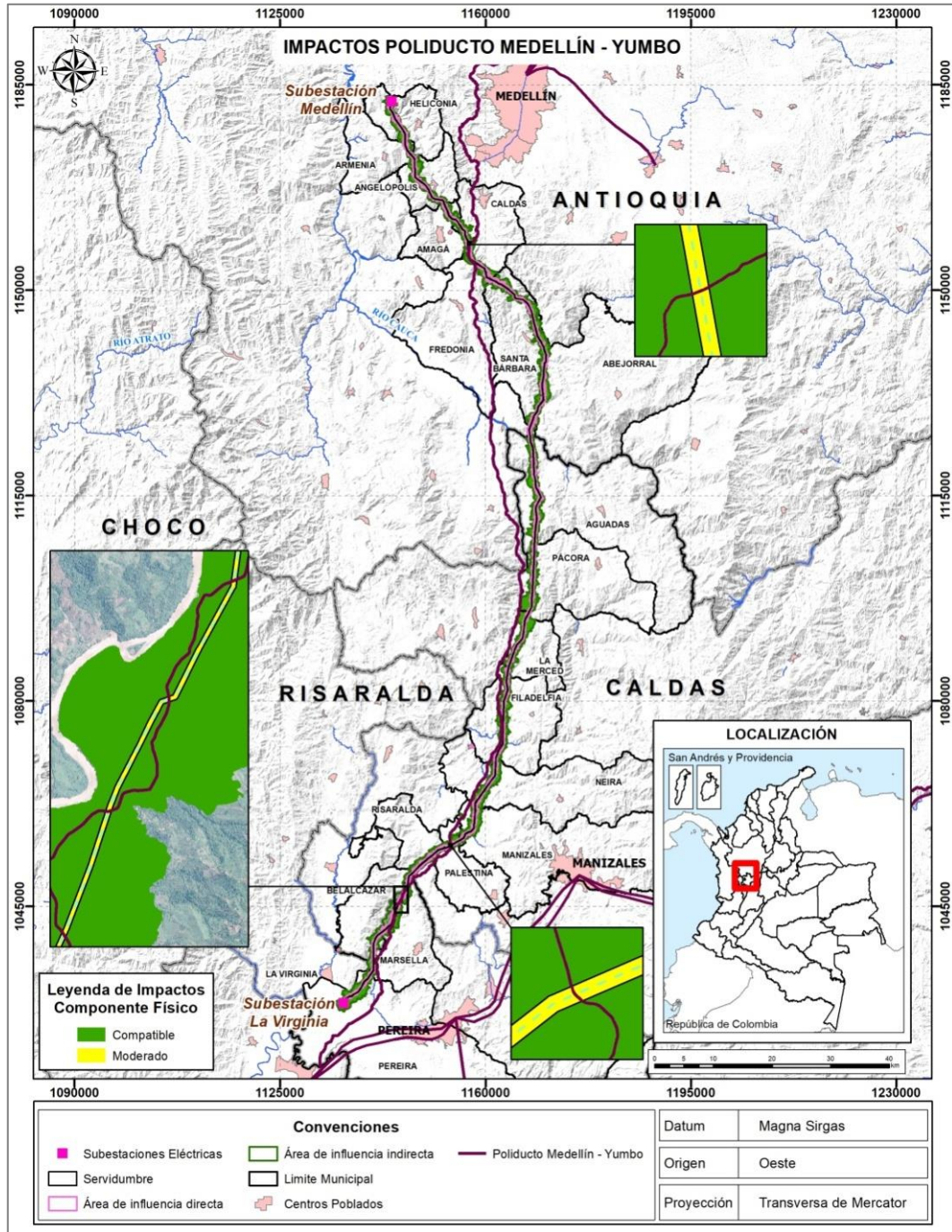
Como se puede observar, en la **Tabla 5.147**, en la Resolución de la ANLA 1086 del 31 de diciembre de 2013 se indica que Poliducto Medellín-Yumbo (tramo Medellín-Cartago) entró en operación desde antes del año 1993, por lo que el análisis de superposición solo tendrá en cuenta esta fase.

Tabla 5.147 Poliducto Medellín Yumbo. Características y fase en la que se encuentra

<p>Proyecto: Poliducto Medellín Yumbo, Tramo Medellín-Cartago.</p> <p>Operador: ECOPETROL S.A.</p> <p>Estado actual: Operación</p> <p>Resolución ANLA: 1086 del 31 de diciembre de 2013, por la cual se establece un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones.</p>
<p>Situación según Resolución ANLA 1086 de diciembre 31 de 2013: El poliducto Medellín-Cartago se encuentra en operación desde hace más de 30 años. Sale de la Planta Medellín en un recorrido aproximado de 236 km hasta la Planta Cartago. El bombeo desde Medellín hasta Cartago se realiza a través de una línea de 12' y 10' de diámetro.</p> <p>“La caracterización ambiental para el componente abiótico se realiza de acuerdo a las subregiones identificadas durante el recorrido del poliducto...para los componente atmosférico y geoesférico, cumpliendo así con las generalidades exigidas en los Términos de Referencia HI-TER-1-05 para conducción de fluidos por ductos en el sector de hidrocarburos...El proyecto opera desde antes de la emisión de la Ley 99 de 1993, por lo tanto los impactos generados durante la etapa de construcción ya han sido controlados, mitigados, corregidos, compensados...”</p> <p>Para la identificación y evaluación del impactos del proyecto en operación, se identifican tres problemas importantes en el área de influencia como son: el hurto de combustible..., la inestabilidad geotécnica... y la ocupación del derecho de vía.</p>

Medio Abiótico

Como se observa en la **Figura 5.102**, el Poliducto Medellín Yumbo se superpone con el Proyecto Medellín La Virginia, en área donde se obtuvo una importancia ambiental para los impactos Abiótico de grado Compatible y Moderado.

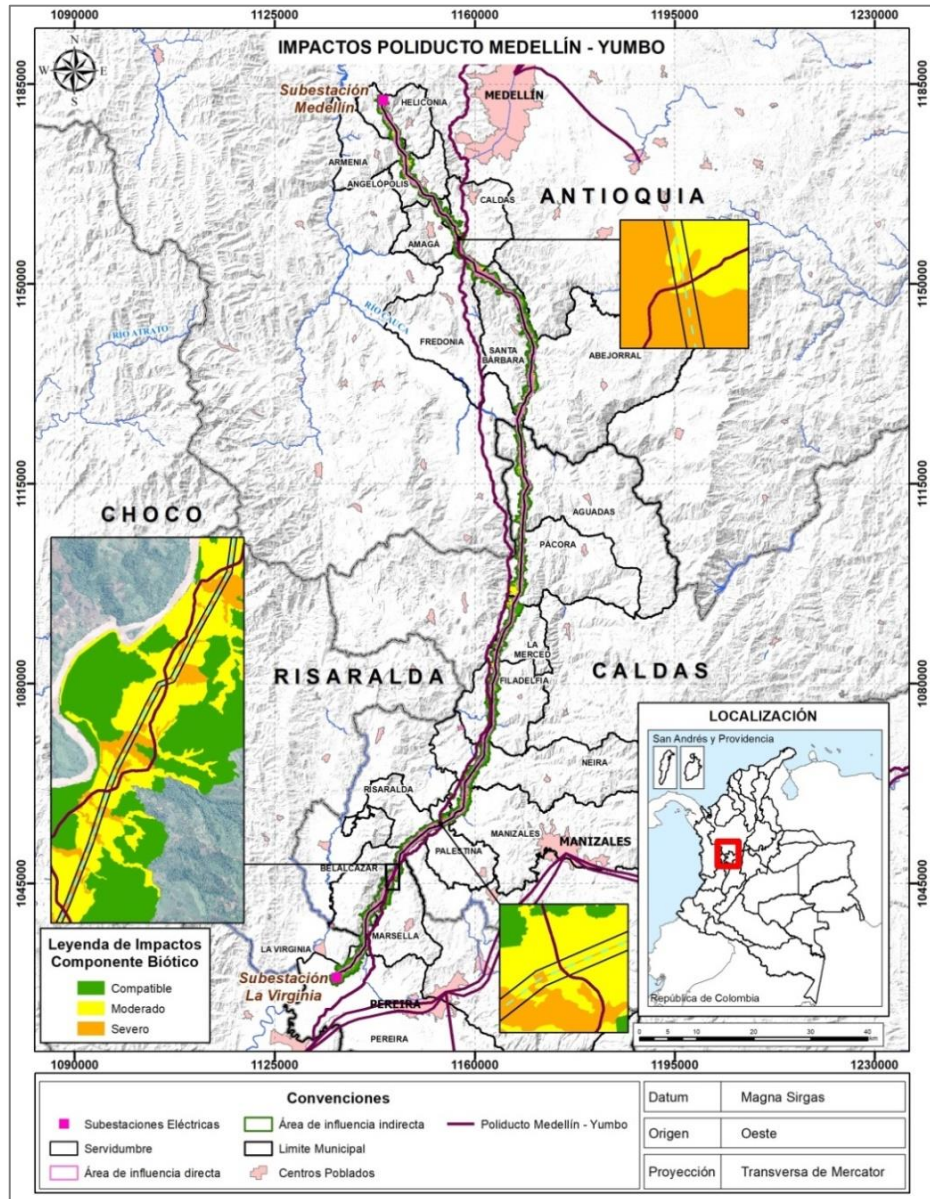


Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.102 Espacialización de impactos acumulativos del Proyecto Medellín-La Virginia con el poliducto Medellín-Yumbo (tramo Medellín-Cartago) objeto de análisis de superposición. Medio Abiótico

Medio Biótico

Como se observa en la **Figura 5.103**, el Poliducto Medellín Yumbo se superpone con el Proyecto Medellín La Virginia, en área donde se obtuvo una importancia ambiental para los impactos Biótico de grado Moderado y Severo

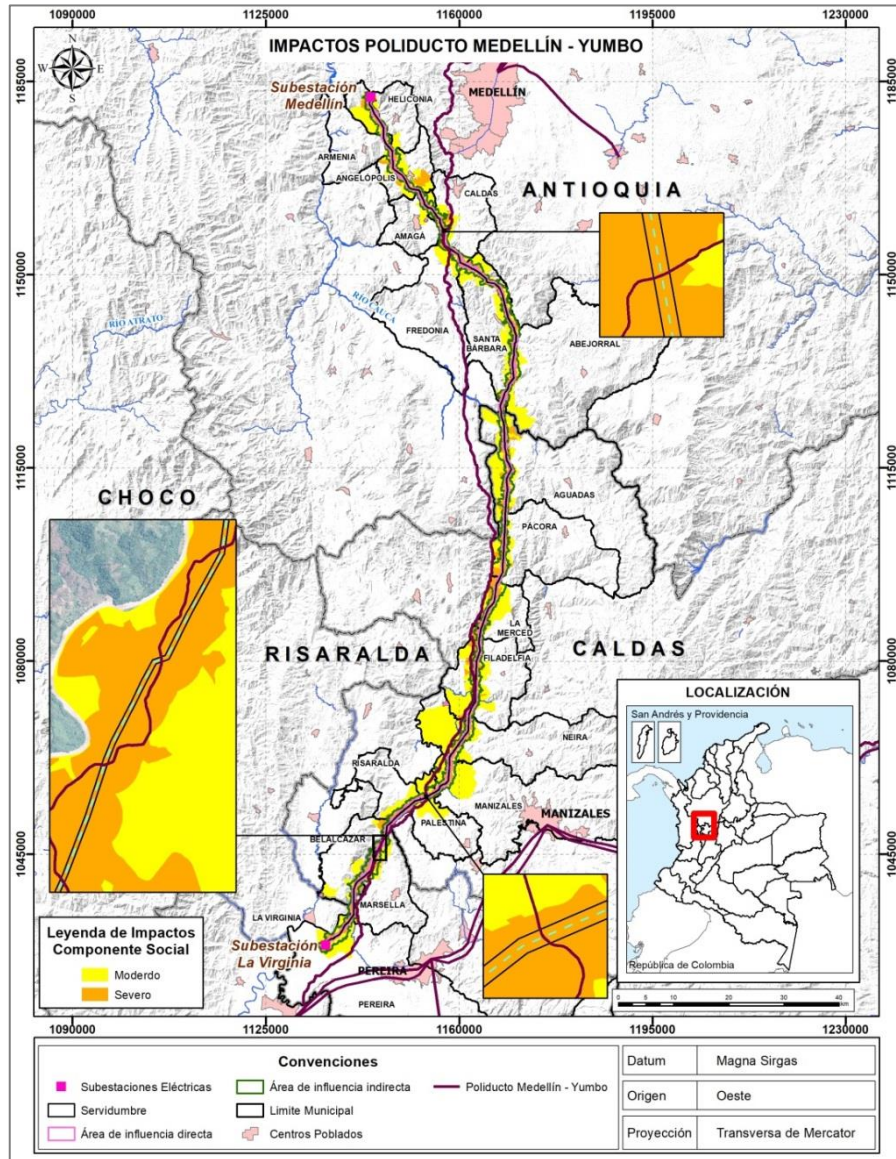


Fuente: Consorcio MARTE - H MV, 2017

Figura 5.103 Espacialización de impactos acumulativos del Proyecto Medellín-La Virginia con el poliducto Medellín-Yumbo (tramo Medellín-Cartago) objeto de análisis de superposición. Medio Biótico

Medio Socioeconómico y Cultural

Como se observa en la **Figura 5.104**, el Poliducto Medellín Yumbo se superpone con el Proyecto Medellín La Virginia, en área donde se obtuvo una importancia ambiental para los impactos socioeconómico y cultural de grado Moderado y Severo.



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

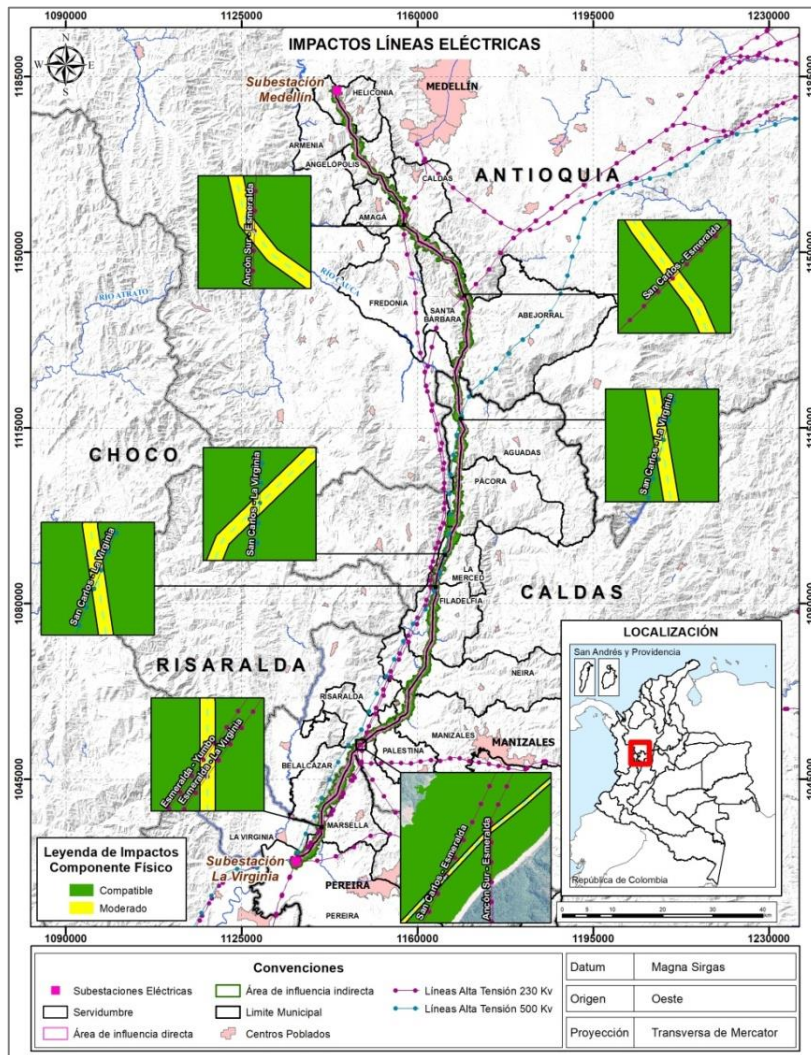
Figura 5.104 Espacialización de impactos acumulativos del Proyecto Medellín-La Virginia con el poliducto Medellín-Yumbo (tramo Medellín-Cartago) objeto de análisis de superposición. Medio Socioeconómico y Cultural

✓ Líneas de alta tensión:

Las líneas de alta tensión objeto de análisis de superposición se encuentran todas actualmente en operación.

Medio Abiótico

De acuerdo con la **Figura 5.105** las líneas de alta tensión que se superponen con el Proyecto Medellín La Virginia atraviesan un área donde los impactos acumulativos del medio Abiótico obtuvieron una importancia ambiental de grado Compatible y Moderado.

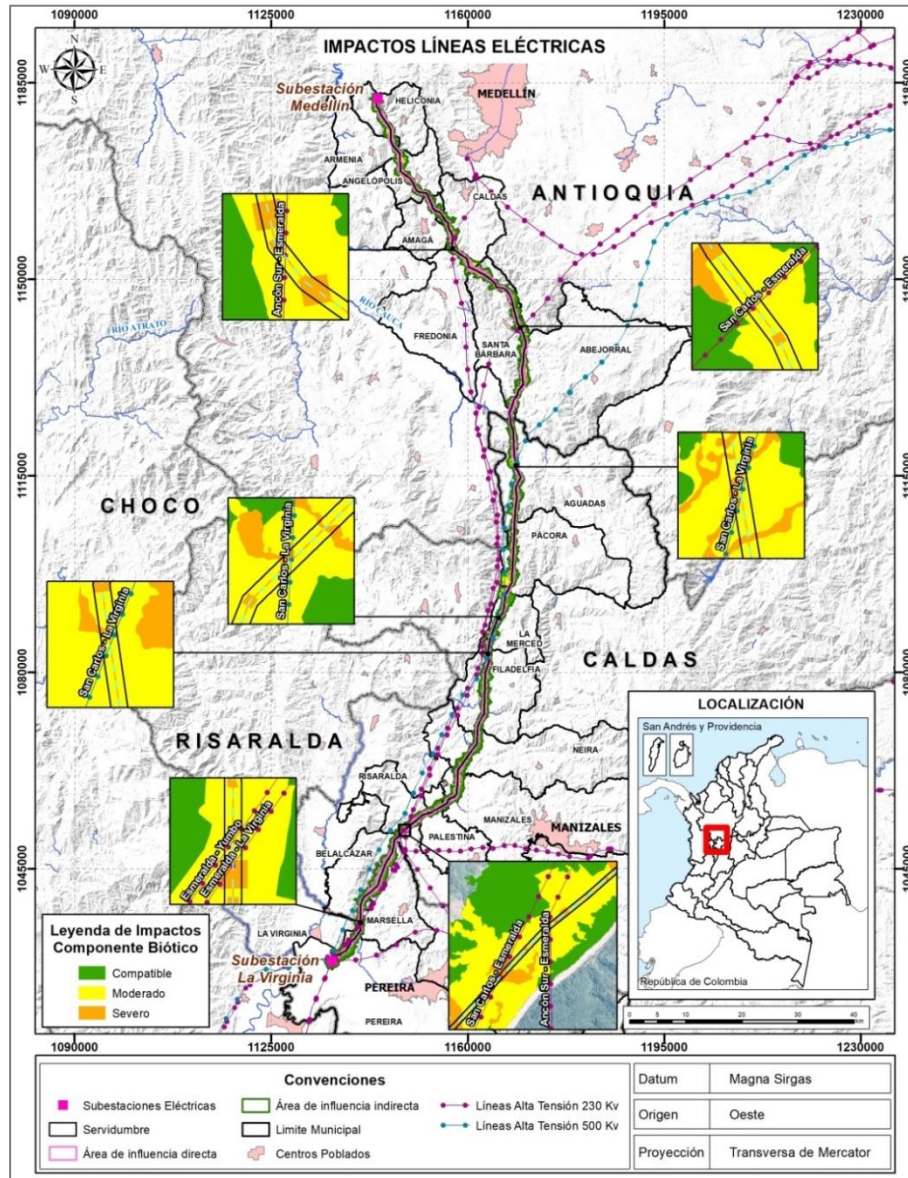


Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.105 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín-La Virginia con las líneas de alta tensión objeto de análisis de superposición. Medio Abiótico.

Medio Biótico.

Como se observa en la **Figura 5.106**, las líneas de alta tensión se superpone con el Proyecto Medellín La Virginia, en área donde se obtuvo una importancia ambiental para los impactos Bióticos de grado Moderado y Severo

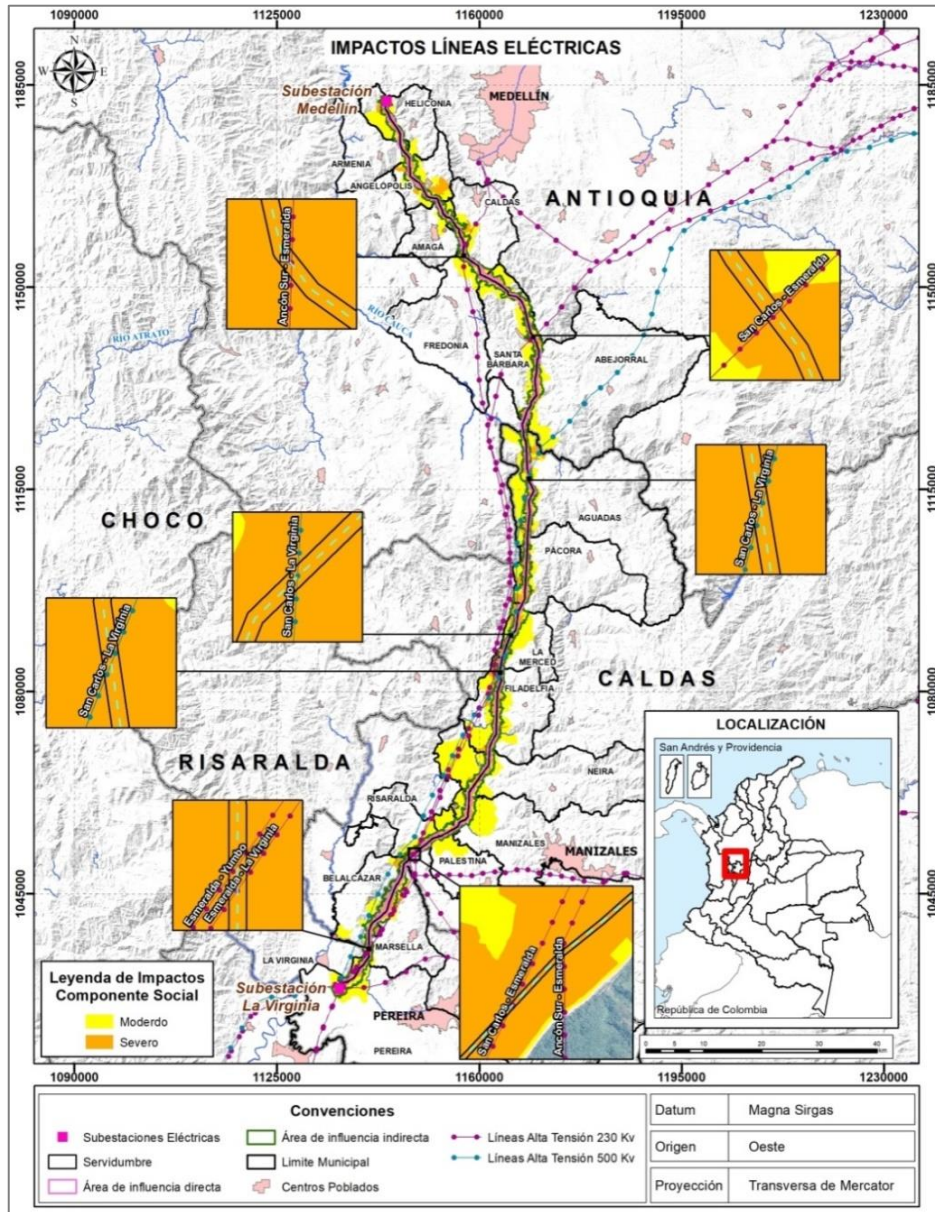


Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.106 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín-La Virginia con las líneas de alta tensión objeto de análisis de superposición. Medio Biótico

Medio Socioeconómico y Cultural

Como se observa en la **Figura 5.107**, las líneas de alta tensión se superpone con el Proyecto Medellín La Virginia, en área donde se obtuvo una importancia ambiental para los impactos Bióticos de grado Moderado y Severo



Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

Figura 5.107 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín-La Virginia con las líneas de alta tensión objeto de análisis de superposición. Medio Socioeconómico y Cultural

✓ Proyectos viales.

Los proyectos viales Pacífico 1, Pacífico 2 y Pacífico 3 actualmente se encuentran en construcción, y la vía férrea Tren del Pacífico Tren de Occidente, no se encuentra operando en la actualidad, al parecer por problemas financieros y técnicos.

Así lo confirman los siguientes artículos recientes:

Diario El Espectador (Abril 20 de 2017). Artículo: Se Paró el Tren del Pacífico:

“... el ferrocarril se encuentra ya en el abandono y lo que sigue es el levantamiento de la infraestructura —vías, talleres y estaciones— y la posterior invasión de los bienes de propiedad de la nación, que valen cientos de millones de dólares.”

El país.com.co. (Junio 22 de 2017). Artículo: ANI terminará el contrato que tiene Ferrocarril del Pacífico:

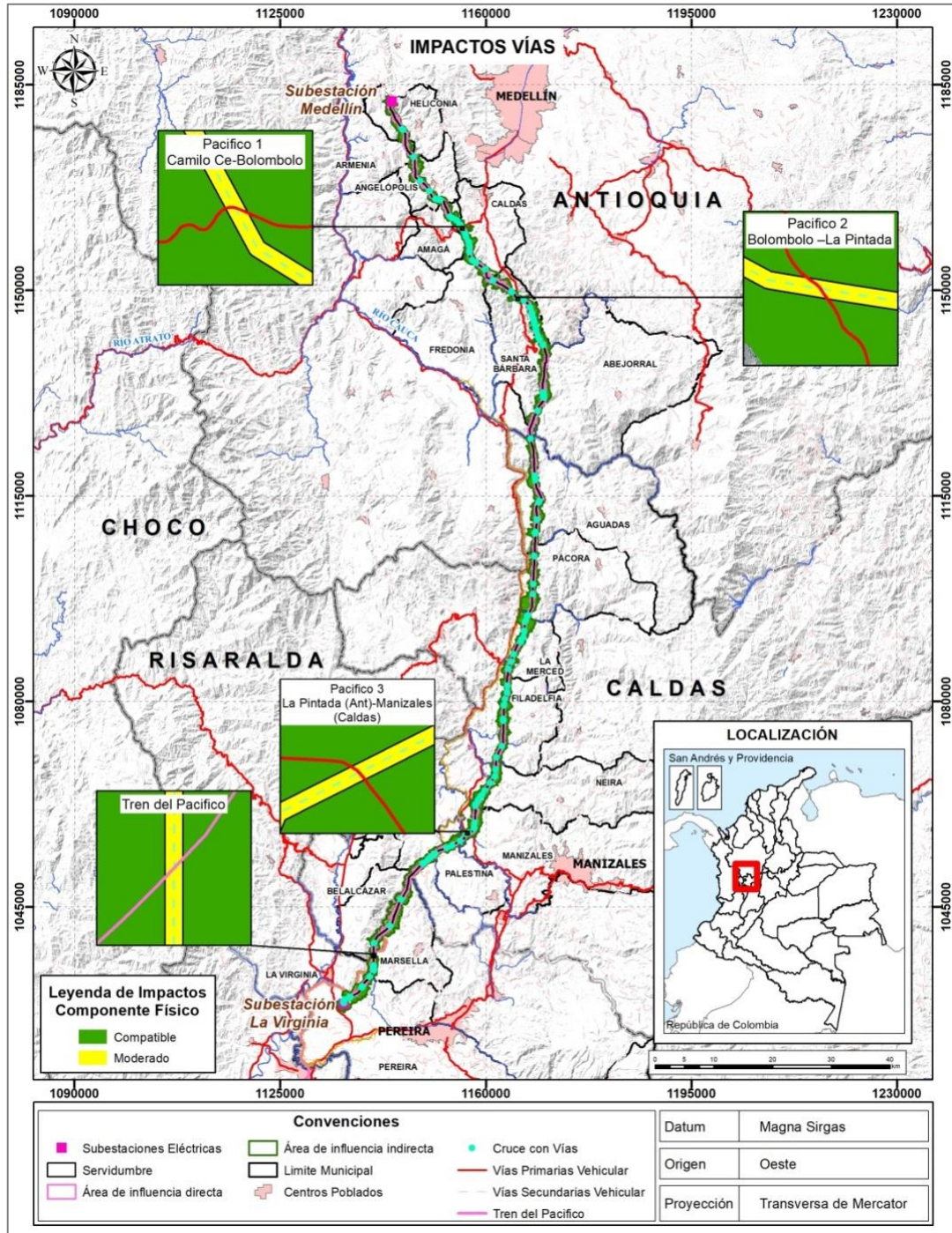
“El proceso de caducidad del contrato para operar la red férrea, que tiene la firma Ferrocarril del Pacífico SAS con la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), avanza en su última etapa. Según la ANI, a la fecha continúan los incumplimientos y las inconsistencias por parte del concesionario, razón por la cual sigue firme dicho proceso que se inició el 27 de marzo de 2017.

... Asimismo, una vez los activos y la infraestructura concesionada reviertan al Estado, la ANI deberá empezar a trabajar nuevamente en conjunto con la Gobernación del Valle del Cauca y otros actores para buscar la financiación que permita sacar una nueva concesión, que atienda las necesidades actuales de la movilización de carga”.

Se resalta que este Proyecto se incluyó dentro del análisis de superposición considerando que una nueva etapa de operación implicaría una etapa nueva de puesta en marcha y funcionamiento (adecuación, mejoramiento, etc.) del mismo con los requerimientos ambientales emitidos por la respectiva corporación ambiental.

Medio Abiótico

La **Figura 5.108** indica que tanto los proyectos viales de Autopistas de la Prosperidad como la línea férrea Tren del Pacífico Tren de Occidente se superponen con el Proyecto Medellín-La Virginia en un área donde los impactos del medio abiótico obtuvieron una importancia ambiental de grado Compatible y Moderado.

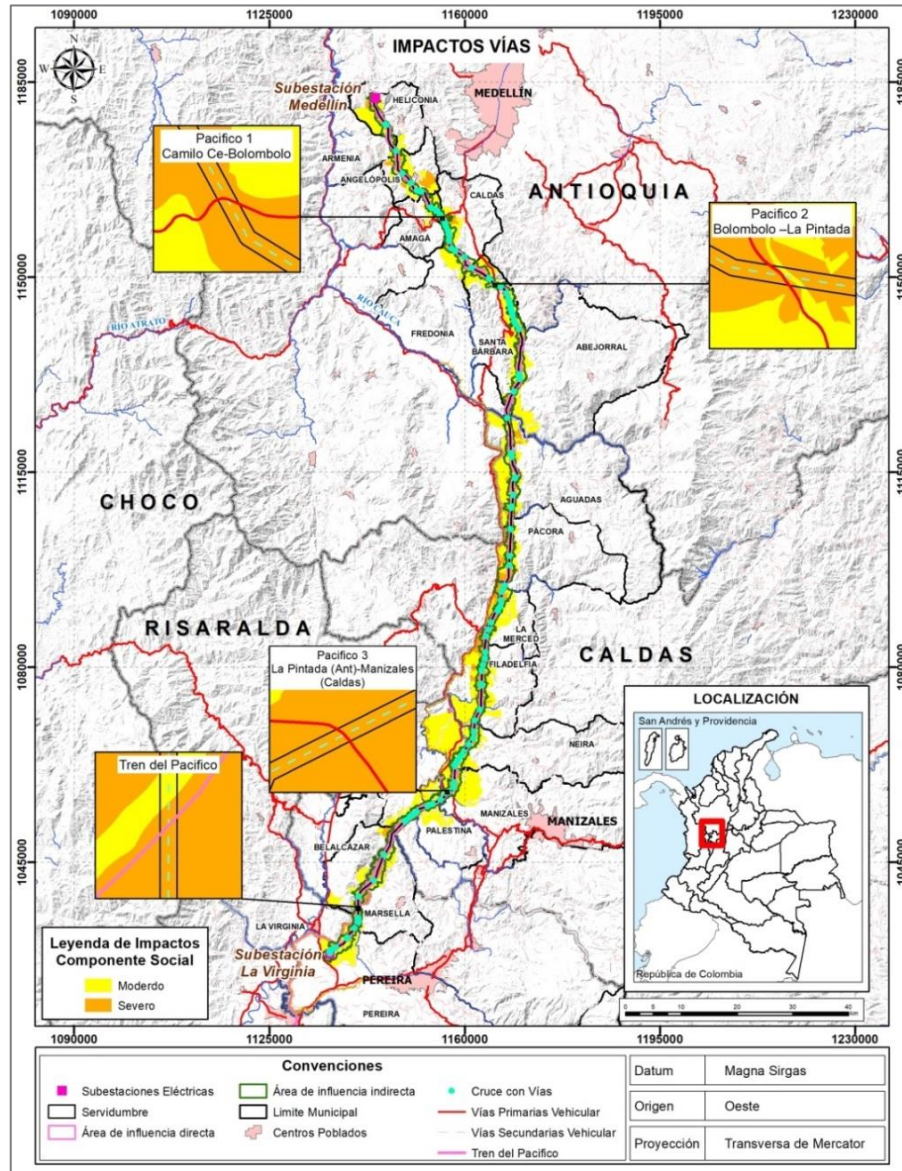


Fuente: Consorcio MARTE - HNV, 2017

Figura 5.108 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín-La Virginia con los proyectos viales objeto de análisis de superposición. Medio Abiótico

Medio Socioeconómico y Cultural

La **Figura 5.110** indica que los proyectos viales de Autopistas de la Prosperidad y la línea férrea Tren del Pacífico Tren de Occidente se superponen con el Proyecto Medellín-La Virginia en un área donde los impactos del medio Biótico obtuvieron una importancia ambiental de grado Moderado y Severo.



Fuente: Consorcio MARTE - HVM, 2017

Figura 5.110 Espacialización de impactos acumulativos Proyecto Medellín-La Virginia con los proyectos viales objeto de análisis de superposición. Medio Socioeconómico y Cultural

5.5.2.3.2 Análisis de impactos acumulativos.

Una vez identificados los proyectos aledaños al Proyecto Medellín - La Virginia, se determinaron los impactos acumulativos que podrían llegar a presentarse por la interacción de los mismos en el AID.

Como se mencionó en la metodología presentada en el Capítulo 1 Generalidades, sólo se considera en la evaluación de los impactos acumulativos aquellos que sean significativos, los cuales se presentan en la **Tabla 5.148**.

En concordancia con lo anterior, para la identificación de los VECs se partió de la elección de los siguientes impactos por considerarse relevantes, clasificados con el medio de ocurren:

5.5.2.3.2.1 Medio Abiótico

- Cambio en la calidad paisajística.
- Cambio en la calidad del aire.
- Cambio en los niveles de presión sonora.

Como se puede observar en la tabla mencionada, estos fueron agrupados en dos VECs: Paisaje y Atmósfera

Con respecto al impacto **generación o activación de procesos denudativos**, calificado como acumulativo en las fichas que lo describe tanto en construcción como en operación del Proyecto, se resalta que tratando de minimizar el impacto, se revisó la información disponible en las corporaciones ambientales y secretarías de minas sobre las licencias vigentes de explotación e igualmente se verificó durante los recorridos de campo de la etapa de replanteo, que ninguno de los sitios de torre del Proyecto estuvieran asentados en sitios de explotación.

Igualmente se verificó que las torres no se encontraran en los taludes de corte de las vías proyectadas para el caso de las Autopistas de La Prosperidad, mencionadas. En consecuencia, este impacto no se incluyó dentro del análisis de los VECs.

El impacto **presencia de radio interferencias y campos electromagnéticos** tampoco se incluyó dentro de los impactos acumulativos, a pesar de la intersección de varias líneas de transmisión con el Proyecto Medellín-La Virginia, debido a que los campos electromagnéticos presentan una baja frecuencia dentro del espectro electromagnético sin alcanzar a acumular este efecto con las otras líneas existentes. Adicionalmente, implementando el cumplimiento en la etapa de construcción de las distancias de seguridad y sistemas de puesta a tierra y demás consideraciones técnicas del RETIE se garantiza la disipación espacial de este efecto, sin que este se incremente progresivamente en el tiempo y el espacio.

El cálculo del campo eléctrico de la línea de transmisión del Proyecto Medellín –la Virginia en la zona de la servidumbre está por debajo del límite máximo permisible (4.16kV/m según el RETIE) y es de 0,37kV a 32,5m del eje de la línea, según los

cálculos eléctrico para un cable de 650 KCMIL. Igualmente ocurre con el campo magnético, que de acuerdo con el mismo reglamento, el valor máximo es de $200\mu\text{T}$, y para el proyecto que nos ocupa el cálculo de la densidad del flujo magnético arrojó como resultado $5,30\mu\text{T}$. Ver Capítulo 2 Descripción del Proyecto.

5.5.2.3.2 Medio Biótico

Los impactos significativos considerados para análisis de impactos acumulativos

- Afectación a la Flora
- Cambio en las coberturas vegetales
- Afectación a la Fauna
- Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias

Como se puede observar en la tabla mencionada, estos fueron agrupados en dos VECs: Flora y Fauna

5.5.2.3.3 Medio Socioeconómico y Cultural

- Generación de expectativas.

Como se puede observar en la **Tabla 5.148**, este impacto se incluye en el VEC Gestión Comunitaria: Generación de expectativas

Tabla 5.148 Impactos acumulativos en el AID del Proyecto Medellín – La Virginia.

VEC	IMPACTO	ETAPA	DIRECTO	INDIRECTO	ACUMULATIVO
Suelo	Modificación en el uso actual del suelo	C	X		X
Paisaje	Cambios en la calidad paisajística	C-O	X		X
Atmósfera	Cambio en la calidad del aire	C-O	X		X
	Cambios en los niveles de presión sonora	C-O	X		X
Flora	Cambio en las coberturas vegetales.	C	X		X
	Afectación a la Flora	C	X		X
Fauna	Afectación a la Fauna	C	X		X
	Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias	C-O	X		X
Gestión comunitaria: Generación de expectativas	Generación de expectativas	C-O	X		X

C: Construcción. O: operación

Fuente: Consorcio MARTE - HMV, 2017

5.5.2.3.3 Descripción de los VECs.

5.5.2.3.3.1 VECs del Medio Abiótico

- VEC Atmósfera

VECS: ATMÓSFERA (Calidad del aire, nivel de presión sonora)						
<p>I. DESCRIPCIÓN DEL VECs</p> <p>El impacto a la atmosfera está relacionado con el cambio en la calidad del aire y con el aumento en los niveles de presión sonora, debido a la generación de ruido, gases y material particulado. Es un impacto especialmente acumulativo en la fase de construcción de los proyectos y que se genera por el flujo vehicular (para el transporte de personal, materiales y equipos), la remoción de cobertura vegetal y los movimientos de tierra, entre otros.</p> <p>La modificación de niveles de presión sonora es impacto sinérgico que se deriva del desarrollo de varias actividades simultáneas como las que se mencionaron en el párrafo anterior, las cuales a la vez generan un efecto negativo sobre el medio biótico y social. Se refleja en afectación a la fauna silvestre y en la alteración de los corredores de vuelo de aves locales y migratorias y en molestias para la población circunscrita al área donde se manifiesta este impacto. Se resalta sin embargo, que este impacto es temporal y está restringido a la fase de construcción.</p> <p>El área de estudio se encuentra intervenida por diferentes proyectos de infraestructura como vías, líneas de transmisión (en operación), y por las diferentes actividades económicas de los habitantes como ganadería, agricultura y minería.</p> <p>Cada uno de estos proyectos y actividades genera un cambio en la calidad de aire y ruido dependiendo de la etapa en que se encuentren. Para caso de las líneas de transmisión, el impacto acumulativo para este VEC lo constituye el aumento en los niveles de presión sonora durante construcción y operación del Proyecto.</p> <p>Líneas de transmisión.</p> <p>Las líneas de transmisión en etapa de operación generan un ruido audible producido por el efecto corona.</p> <p>Como se vio más arriba en el presente capítulo, las líneas de alta tensión que se intersectaran son de 230 kV y 500kV.</p> <p>Debido a que no se tiene datos de ruido audible para las líneas existentes se realizó una búsqueda de información secundaria en la literatura, como resultado de esta búsqueda se reporta en la Tabla 5.149 el nivel de ruido audible a una distancia de 32 m desde los cables de conducción para un día lluvioso (el ruido aumenta con la lluvia)</p> <p>Tabla 5.149. Ruido audible en líneas de alta tensión reportado en la literatura</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Voltaje</th> <th style="text-align: center;">L50 dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">230 kV</td> <td style="text-align: center;">34</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">500 kV</td> <td style="text-align: center;">48,4</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: https://www.nrc.gov/docs/ML0732/ML073240747.pdf</p> <p>Donde el L50 o nivel medio se refiere al nivel sonoro en dB(A) que se sobrepasa durante el</p>	Voltaje	L50 dB(A)	230 kV	34	500 kV	48,4
Voltaje	L50 dB(A)					
230 kV	34					
500 kV	48,4					

VECS: ATMÓSFERA (Calidad del aire, nivel de presión sonora)

50% del tiempo de observación”

El ruido audible calculado se para el conductor del proyecto Medellín – La Virginia es de 49 dB(A)

De acuerdo con el Artículo 17 de la Resolución 0627 de 2006 del MAVDT, ahora MADS, los estándares máximos permisibles de niveles de Ruido Ambiental expresados en decibeles ponderados A (dB(A)) se presentan por sectores y subsectores. En la **Tabla 5.150** se presenta los niveles máximos admitidos en la Resolución 0627 de 2006.

Tabla 5.150 Sectores, subsectores inmersos y límites máximos permisibles.

Sector	Subsector Inmerso	Límite Máximo Permitido	Límite Máximo Permitido
		(7:01am- 9:00pm)	(9:01pm- 7:00am)
Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria	55	45
	Residencial suburbana		
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación.	65	50
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	45

Fuente: Consorcio Marte – HMV, 2017

Debido a que la propagación del ruido decrece con el cuadrado de la distancia, se espera que con el cumplimiento de las distancias de seguridad contempladas en el RETIE se minimice el ruido audible que se pueda percibir en los diferentes sectores.

Pacífico1, Pacífico2 y Pacífico3:

De acuerdo con el EIA del proyecto Autopista Conexión Pacífico 1, el cual en el capítulo de Evaluación Ambiental, considera los impactos, alteración de la calidad del aire y Cambio en los niveles de ruido. Aunque las actividades que generan el impacto se consideran acumulativas, la importancia ambiental reportada en el EIA fue irrelevante o moderada.

Las actividades que causaran alteración en la calidad del aire y los niveles de presión sonora de acuerdo al Proyecto vial Pacífico 1 son las siguientes:

Alteración de la calidad del aire/etapa de construcción	Alteración de la calidad del aire/etapa de operación
Transporte de equipos, insumos, materiales y residuos	Operación del corredor vial
Transporte de personal asociado a las obras	
Montaje y operación de instalaciones temporales	
Demoliciones	
Excavaciones en superficie (Movimiento de tierras)	
Adecuación, operación y mantenimiento de zonas de depósito	
Colocación de pavimento	
Construcción de obras de estabilización	

VECS: ATMÓSFERA (Calidad del aire, nivel de presión sonora)	
Construcción de obras hidráulicas	
Preparación y colocación de concreto hidráulico	
Limpieza final y desmantelamiento del sitio de los trabajos e instalaciones temporales	
Cambio en los niveles de ruido/etapa de construcción	Cambio en los niveles de ruido /etapa de operación
Transporte de equipos, insumos, materiales y residuos	Operación del corredor vial
Transporte de personal asociado a las obras	
Montaje y operación de instalaciones temporales	
Demoliciones	
Excavaciones en superficie (Movimiento de tierras)	
Adecuación, operación y mantenimiento de zonas de depósito	
Voladuras	
Colocación de pavimento	
Construcción de obras de estabilización	
Construcción de obras hidráulicas	
Perforación y voladuras del túnel Sinifaná	
Perforación y voladuras del túnel Amagá	
Preparación y colocación de concreto hidráulico	
Limpieza final y desmantelamiento del sitio de los trabajos e instalaciones temporales	

Debido a que las anteriores son actividades típicas de la construcción de vías son válidas para los proyectos Pacifico 2 y 3.

Se espera que en los sitios de intersección con el Proyecto Refuerzo Sur Occidental 500kV Medellín – La Virginia haya un incremento esporádico de cambio en la calidad del aire y en los niveles de presión sonora, sobre todo si llegasen a coincidir en estos sitios puntuales, las etapas de construcción de los proyectos.

Tren del Pacifico

Como se explicó antes, el tren no se encuentra en funcionamiento, sin embargo la vía férrea es utilizada por habitantes del AID socioeconómica, los cuales adaptan motocicletas a los rieles del tren y utilizándolas como medio de transporte, el cual genera alteración en la calidad del aire y aumento en los niveles de presión sonora.

Si a futuro se considera poner de nuevo el tren en operación, la puesta en marcha y funcionamiento (adecuación, mejoramiento, etc.) contemplara los requerimientos ambientales emitidos por la respectiva autoridad ambiental.

Poliducto Medellín-Yumbo.

La ANLA, mediante la Resolución de diciembre 31 de 2013, hace los siguientes requerimientos: "...Se debe formular un programa de manejo del recurso aire en donde se incluyan la ficha de manejo de fuentes de emisiones y ruido....Debe incluir entre otros apartes lo siguiente: medidas que contribuyan a prevenir, mitigar y controlar el impacto producido por el ruido, emisiones (NOx, SOx, CO e hidrocarburos totales-HTS expresado como metano y material particulado (PST, PM-10) que puedan generarse durante la operación y mantenimiento del sistema...Incluir medidas relacionadas con realizar labores

VECS: ATMÓSFERA (Calidad del aire, nivel de presión sonora)

de humectación de vías internas y de acceso al proyecto...” Lo anterior indica que la autoridad ambiental competente ejerce un control sobre el proyecto.

Títulos mineros:

Mejía Sulfatos. Situación según Informe Técnico de Corantioquia1205-10587 del 31 de mayo de 2012: las afectaciones ambientales al recurso aire son emisión de material particulado en el proceso de extracción del material; por las emisiones de gases producto de la maquinaria y cargue y transporte del mismo. De igual forma por las emisiones de ruido por la operación de la maquinaria.

Requerimientos Corantioquia: “Con el fin de emitir un concepto técnico favorable con respecto al trámite de licencia ambiental...para el momento en que se obtenga la licencia e iniciadas las etapas de explotación y beneficio, se generarán emisiones de material particulado, para lo cual se requerirá realizar el análisis de rosa de Los Vientos para definir los sitios de muestreo de calidad de aire de acuerdo con la entidad y aportar los resultados correspondientes con sus medidas de control”.

Mina Honduras (Expediente BKU-131 y J050194011).

Situación según Informe técnico con Radicado N° 160AS-1602-12618 del 17 de Febrero de 2016: Control de emisiones fijas: control de emisiones de material particulado, como lonas o polisombras instaladas en la zona de cargue, para minimizar este impacto; también barrera viva en zona de cargue, pero no cumple su función debido a que la altura es insuficiente.

Control de emisiones móviles: La mina no cuenta con volquetas propias y no se tiene control de Tecnicomecánica y Registro Único de Comercializadores de Minerales (RUCOM)

Requerimientos Corantioquia: Presentar la actualización de los programas del PMA, incluyendo las fichas de Manejo Ambiental para cada uno de los componentes Suelo, Aire, Hídrico, etc.; realizar medidas preventivas para la disminución del material particulado disperso en la banda transportadora y al interior de la planta de beneficio, por ejemplo, cerramiento de la banda transportadora y siembra de barrera viva con una altura superior a la que se tiene actualmente; control de los vehículos que transportan el material y además allegar esta información a la corporación.

Lo anterior indica que la autoridad ambiental competente ejerce un control sobre los proyectos mineros.

Relación con otros VECs: N/A

Fuentes de modificación del VECs	Una sola actividad		Múltiples actividades	X
---	--------------------	--	-----------------------	---

Actividades externas que causan cambios en el VECs

Etapas de construcción:

La calidad del aire puede verse afectados con las obras de construcción de los proyectos de infraestructura que se están llevando en la zona como las vías de Pacífico 1, 2 y 3, en las cuales se produce material particulado y gases que alteran los niveles base de la calidad de aire en la zona.

Igualmente, tanto las obras como el transporte de materiales y presencia de personal en la

VECS: ATMÓSFERA (Calidad del aire, nivel de presión sonora)		
<p>zona aumenta los niveles de presión sonora base del sector causando molestias en la comunidad. Lo anterior, sumado al tráfico cotidiano con vehículos como buses, tractomulas, camiones, etc. que generan ambos impactos simultáneamente.</p> <p>Estos impactos también pueden verse alterado por actividades de la zona como ganadería, minería y la presencia de asentamientos humanos.</p> <p>Etapa de operación:</p> <p>En esta etapa se considera principalmente los cambios en los niveles de presión sonora por el ruido generado por las líneas de transmisión, los cuales en algunos casos causan molestias a los habitantes cercanos a estas zonas de servidumbre; igualmente se pueden presentar radio interferencias en los sitios de torre y franja de servidumbre.</p> <p>Igualmente los proyectos mineros del AID, aportan material particulado, ruido y gases que deterioran cada vez más la calidad del aire, y en especial cuando se trata de minería artesanal, común en el AID del Proyecto</p>		
II. CARACTERÍSTICAS (Aditivo, Interactivo o Indirecto)		
<p>Aditivo: la acumulación de estos impactos es espacial y temporal según el aumento en el desarrollo de proyectos de infraestructura como vías, líneas de trasmisión y actividades de la zona como ganadería, minería, ganadería y centros poblados</p>		
II. 2 Aspectos espaciales		
Ámbito geográfico	Forma de distribución	Configuración
<p>Local: la modificación en los niveles de calidad de aire y ruido se acumula en las zonas que albergan los focos que generan el impacto.</p>	<p>Dispersa: La acumulación se da de manera dispersa en las etapas de construcción de cada uno de los proyectos de la zona. En las etapas de operación la distribución es continua.</p> <p>Continua: la generación de radio interferencias se produce de manera continua a lo largo de la línea de transmisión en Proyecto de las existentes</p>	<p>Areal: el efecto se refleja por áreas dependiendo del alcance del impacto y de la ubicación de las principales fuentes que lo generen</p>
II.3 Aspectos temporales		
Horizonte de tiempo	Frecuencia	
<p>Los cambios en la calidad de aire, ruido y generación de radiointerferencias se dan inmediatamente comienzan los proyectos y desarrollo de las actividades de la comunidad.</p>	<p>La frecuencia del impacto es permanente, dependerá de la vida útil del proyecto o del tiempo de ejecución de este en el caso de las otras actividades económicas de la zona.</p>	
III. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EVALUACIÓN		
<p>- Modelación de calidad de aire y ruido de los proyectos Autopistas de La Prosperidad - Pacífico 2 (Bolombolo-La Pintada) y Autopistas de La Prosperidad - Pacífico 3 (La Pintada,</p>		

VECS: ATMÓSFERA (Calidad del aire, nivel de presión sonora)

Antioquia, hasta Manizales, Caldas) en la etapa de diseño (línea base) y durante las etapas de construcción de los tres proyecto 1, 2 y 3 de Autopistas de la Prosperidad-Pacífico para observar el cambio entre los niveles registrados antes y durante la construcción (Etapa en la que se encuentran dichos proyectos actualmente).

- Estudio de calidad de aire por gases, material particulado y ruido en los puntos de explotación minera.

Fuente: SAG, 2017

- VEC Paisaje

VEC: PAISAJE (calidad paisajística)

I. DESCRIPCIÓN DEL VECs

El cambio en la calidad paisajística es un impacto que interactúa con otros en algunas actividades propias de la construcción y operación del Proyecto como desmonte y descapote, disposición de materiales de excavación y sobrantes, obras de protección geotécnica para sitios de torre, instalación de las torres y el cableado.

La modificación de la calidad paisajística se relaciona con la alteración y/o modificación permanente de las características típicas que representan el paisaje (morfología, coberturas terrestres, fuentes hídricas, rareza, y/o fondo escénico), y que pueden ser alteradas con el establecimiento de algunas actividades. En general, la afectación a varios de estos atributos permite exponer el territorio de una manera más drástica cuando estas actividades se realizan en un mismo momento.

Este impacto es de gran relevancia ya que la construcción de proyectos lineales como vías y poliductos, el tendido de líneas de transmisión, el levantamiento de torres de energía, las explotaciones mineras de la zona incluyendo las de tipo artesanal generan un deterioro del paisaje que resalta y que se vuelve más complejo en la medida en que se construyen más obras de infraestructura productiva o vial.

En los alrededores del área de estudio, el paisaje natural ha sufrido modificaciones derivadas de las múltiples actividades que han dado sustento a la región con el consecuente desarrollo de proyectos productivos industriales o artesanales de minería, agricultura tradicional e industrial, ganadería, recreación, aprovechamiento forestal, etc., igualmente por la presencia de obras de infraestructura en operación como líneas de transmisión de energía y poliductos.

Con respecto a las líneas de transmisión (LT) de energía, sobresalen en los alrededores del área de influencia del Proyecto Medellín- La Virginia, por su cercanía, las LT Ancón Sur-Esmeralda, San Carlos-Esmeralda, San Carlos-La Virginia, Esmeralda-Yumbo, Esmeralda-La Virginia, etc., las cuales atraviesan en diferentes sectores el área de influencia del proyecto objeto de estudio.

La construcción y operación de la línea de transmisión Medellín-La Virginia también incrementa la modificación de la calidad paisajística, lo que hace que ésta constituya un impacto acumulativo, especialmente relacionado con el levantamiento de torres y el tendido de redes

Con respecto a los poliductos, sobresale el de Medellín –Yumbo (municipio de Caldas y

VEC: PAISAJE (calidad paisajística)			
<p>Fredonia en Antioquia y Neira y Palestina en Caldas). Considerando la altura del perfil de este tipo de proyecto, se presume que puede ser menos agresivo visualmente en comparación con una línea de alta tensión y por lo tanto de menor relevancia.</p> <p>Igualmente, este impacto es incrementado por la construcción y operación de los proyectos viales de la Conexión al Pacífico de Autopistas para la Prosperidad: Pacífico 1, Pacífico 2 y Pacífico 3. El primero atraviesa el AI del Proyecto Medellín – La Virginia en las veredas Salinas y La Maní del Cardal en Caldas (Antioquia), el segundo en la vereda El Barro del municipio de Santa Bárbara, y el tercero en la ciudad de Manizales, igualmente algunos tramos de las mismas discurren casi bordeando el AI del proyecto objeto de estudio.</p> <p>Con respecto a la alteración del paisaje en el EIA de los proyectos Pacífico 1, Pacífico 2, este impacto se calificó como acumulativo y obtuvo importancia Moderada.</p> <p>Los proyectos mineros como los identificados en los municipios de Amagá, Angelópolis, Marsella, Aguadas, Pácora, Palestina, entre otros alteran de manera permanente e irreversible el paisaje. La minería a cielo abierto genera un impacto negativo y de mayor acumulación (caso de Mejisulfatos) en comparación con la minería subterránea (caso de los títulos de carbón en Antioquia y de minería de metales en Pácora y Aguadas), cuyo impacto estaría muy asociado a las plantas de beneficio y de disposición de estériles).</p> <p>En general, la alteración del paisaje generada por obras de infraestructura y proyectos productivos crea una dominancia visual que genera cambios radicales en la percepción del territorio.</p> <p>Cada vez el paisaje natural original se vuelve más lejano a la memoria y complejo en la medida en que se construyen más obras de infraestructura productiva o vial o crecen los asentamientos humanos. En este sentido, y con respecto a la zona donde se desarrollará el Proyecto, la modificación en la calidad paisajística, éste es un impacto acumulativo que se presenta a lo largo de todo el recorrido de la línea.</p>			
Relación con otros VECs:			
Este VEC está relacionado con el uso del suelo y cambio en las coberturas vegetales terrestres, ya que cualquier modificación en el uso del suelo o en las coberturas para la construcción de proyectos productivos, urbanísticos o de infraestructura genera alteraciones en el paisaje, o en otras palabras asocia modificación de los atributos que permiten valorar el paisaje de la región			
Fuentes de modificación del VECs	Una sola actividad	Múltiples actividades	X
Actividades externas que causan cambios en el VECs			
<p>-Desarrollos viales. Incluyen actividades como descapotes, cortes y excavaciones, terraplenes y construcción de la carpeta asfáltica, desviación de cauces, etc.</p> <p>-Actividades relacionadas con el aprovechamiento de recursos: minería, ganadería, agricultura, aprovechamiento forestal, entre otros.</p> <p>-Construcción de nuevas obras lineales para el desarrollo energético como poliductos y líneas de transmisión.</p>			
II. CARACTERÍSTICAS (Aditivo, Interactivo o Indirecto)			

VEC: PAISAJE (calidad paisajística)		
<p>Aditivo: La calidad paisajística se va modificando con el cambio en el uso del suelo, modificación de las coberturas vegetales terrestres y la construcción de nuevos proyectos productivos, urbanísticos y de infraestructura como vías y líneas de transmisión.</p>		
II. 2 Aspectos espaciales		
Ámbito geográfico	Forma de distribución	Configuración
<p>Regional: el impacto cubre un área regional que incluye una franja que recorre parte de tres departamentos.</p>	<p>Continua: la calidad paisajística se modifica a lo largo de las áreas de influencia de proyectos lineales como vías, líneas de transmisión y ocurre en zonas donde el paisaje natural ya ha sido intervenido como consecuencia del desarrollo de las actividades propias de la zona.</p>	<p>Areal: Los cambios en el VEC ocurren en la zona que incluyen las áreas de influencia de la línea Medellín- La Virginia, los proyectos viales en ejecución e incluso los proyectos lineales existentes.</p>
II.3 Aspectos temporales		
Horizonte de tiempo	Frecuencia	
<p>La calidad paisajística se ha modificado históricamente con el asentamiento de comunidades en la región, lo que implica el desarrollo de actividades o proyecto productivos, construcciones urbanísticas y obras de infraestructura (vías, polductos, líneas transmisión, etc.)</p> <p>Este VEC se sigue modificando con los cambios en el uso del suelo y con la ejecución de nuevos proyectos lineales como Pacífico 1, 2 y 3 y el Proyecto Medellín-La Virginia, entre otros.</p>	<p>Permanente: Cualquier desarrollo urbanístico, de infraestructura o productivo implica modificación de este VEC</p>	
III. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EVALUACIÓN		
<p>Para evaluar las modificaciones que se presenten en el VEC se requiere la siguiente información</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trazado de los proyectos viales de Pacífico1. Pacífico 2 y Pacífico 3. - Etapa en la que se encuentran los proyectos lineales (vías, líneas de transmisión, polductos, etc) en los alrededores del área de influencia del Proyecto Medellín - La Virginia. Es decir, si se encuentran en construcción o en operación, ya que esto permite identificar la línea base para el análisis del VEC. - Imágenes de satélite, ortofoto y mapa o imagen multitemporal. 		

Fuente: SAG, 2017

5.5.2.3.3.2 VECs del Medio Biótico

- VEC Flora

VEC: Flora (Cambio en las coberturas vegetales y afectación a la flora)
<p>I. DESCRIPCIÓN DEL VECs</p> <p>El cambio en las coberturas vegetales es un impacto que es generado por múltiples actividades, desde fenómenos naturales hasta antrópicas, incluyendo aquellas actividades asociadas con la construcción Proyecto que requieren de aprovechamiento de masa boscosa o remoción de alguna capa vegetal, principalmente el despeje de la servidumbre y sitios de torre.</p> <p>La modificación de las coberturas vegetales tiene una incidencia directa en la composición de la florística de e dicha coberturas, contribuyendo con la reducción de poblaciones de plantas propias de la zona. En el área de influencia del Proyecto, se puede evidenciar un deterioro o fragmentación de las coberturas naturales reducidas a pequeños relictos aislados en grandes matrices de potreros o cultivos, por lo tanto, la generación de nuevas infraestructuras puede aumentar la reducción de dichos fragmentos vegetales.</p> <p>Cabe anotar que, el impacto de las líneas de trasmisión de energía sobre la composición y la estructura de las coberturas naturales no es tan devastador, ya que en los últimos tiempos se ha logrado implementar medidas que permiten optimizar el área de intervención por dichos proyectos e incluso se ha podido evidenciar la coexistencia de relictos boscosos con líneas de alta tensión, sobre todo donde los vuelos de los conductores son largos asociados a las altas pendientes. Ejemplos de líneas que se encuentran en la actualidad operando, coexistiendo con vegetación y que presentan sobre posición con el Proyecto de interés son LT Ancón Sur-Esmeralda, San Carlos-Esmeralda, San Carlos-La Virginia, Esmeralda-Yumbo, Esmeralda-La Virginia, etc.</p> <p>Caso contrario, ocurre con las construcciones viales dado que en este caso existe una pérdida neta del material vegetal lo que podría incrementar la naturaleza de dicho impacto al momento de la construcción de REFUERZO SUROCCIDENTAL A 500 kV PROYECTO MEDELLÍN - LA VIRGINIA. En la actualidad se lleva a cabo el desarrollo Conexión al Pacífico de Autopistas para la Prosperidad: Pacífico 1, Pacífico 2 y Pacífico 3, los cuales atraviesa Proyecto en diferentes sectores, entre ellos, en las veredas Salinas y La Maní del Cardal en Caldas (Antioquia), el segundo en la vereda El Barro del municipio de Santa Bárbara, y el tercero en la ciudad de Manizales, igualmente algunos tramos de las mismas discurren casi bordeando el Al del Proyecto objeto de estudio.</p> <p>En general, la alteración de las coberturas por proyecto minero de cielo abierto son permanentes impidiendo una recuperación de las mismas por medios naturales a corto o mediano plazo como es el caso de Mejsulfatos. A una menor escala, se encuentran sectores de minería subterránea que a pesar de tener una incidencia sobre medio no es tan fuerte sobre las coberturas vegetales.</p> <p>Relación con otros VECs:</p> <p>Este VEC está relacionado con la afectación a la fauna silvestre, ya que las coberturas vegetales con la fuente primaria de hábitat y alimento para los diferentes grupos faunísticos. Por lo tanto, si se afecta la flora se tiene un efecto directo sobre la fauna y la composición de la flora circundante.</p>

VEC: Flora (Cambio en las coberturas vegetales y afectación a la flora)			
Fuentes de modificación del VECs	Una sola actividad		Múltiples actividades
X			
<p>Actividades externas que causan cambios en el VECs</p> <p>-Desarrollos viales. Incluyen actividades como descapotes, cortes y excavaciones, terraplenes y construcción de la carpeta asfáltica, desviación de cauces, etc.</p> <p>-Actividades relacionadas con el aprovechamiento de recursos: minería, ganadería, agricultura, aprovechamiento forestal, entre otros.</p> <p>-Construcción de nuevas obras lineales para el desarrollo energético como poliductos y líneas de transmisión.</p>			
<p>II. CARACTERÍSTICAS (Aditivo, Interactivo o Indirecto)</p> <p>Aditivo: Las coberturas vegetales se van modificando con el cambio en el uso del suelo, la construcción de nuevos proyectos productivos, urbanísticos y de infraestructura como vías y líneas de transmisión.</p>			
II. 2 Aspectos espaciales			
Ámbito geográfico	Forma de distribución	Configuración	
Regional: el impacto cubre un área regional que incluye una franja que recorre parte de tres departamentos	Continua: Los cambios en las coberturas se ven afectadas lo largo de las áreas de influencia de proyectos lineales como vías, líneas de transmisión y ocurre en zonas donde el paisaje natural ya ha sido intervenido como consecuencia del desarrollo de las actividades propias de la zona.	Areal: Los cambios en el VEC ocurren en la zona que incluyen las áreas de influencia de la línea Medellín- La Virginia, los proyectos viales en ejecución e incluso los proyectos lineales existentes.	
II.3 Aspectos temporales			
Horizonte de tiempo		Frecuencia	
Las coberturas se han modificado históricamente con el asentamiento de comunidades en la región, lo que implica el desarrollo de actividades o proyecto productivos, construcciones urbanísticas y obras de infraestructura (vías, poliductos, líneas transmisión, etc.) Este VEC se sigue modificando con los cambios en el uso del suelo y con la ejecución de nuevos proyectos lineales como Pacífico 1, 2 y 3 y el Proyecto Medellín-La Virginia, entre otros.		Permanente: Cualquier desarrollo urbanístico, de infraestructura o productivo implica modificación de este VEC	

VEC: Flora (Cambio en las coberturas vegetales y afectación a la flora)

III. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EVALUACIÓN

Para evaluar las modificaciones que se presenten en el VEC se requiere la siguiente información

- Trazado de los proyectos viales de Pacífico 1, Pacífico 2 y Pacífico 3.
- Etapa en la que se encuentran los proyectos lineales (vías, líneas de transmisión, poliductos, etc.) en los alrededores del área de influencia del Proyecto Medellín - La Virginia. Es decir, si se encuentran en construcción o en operación, ya que esto permite identificar la línea base para el análisis del VEC.
- Imágenes de satélite, ortofotos y mapas o imágenes multitemporales.

Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

- VEC Fauna

VEC: Fauna (Afectación a la fauna silvestre y Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias)

I. DESCRIPCIÓN DEL VECs

La fauna silvestre se puede ver afectada de manera directa e indirecta. La afectación directa se asocia principalmente con colisiones y electrocución de aves, mientras la afectación indirecta, está relacionada a los cambios de abundancia y riqueza que se generan por la transformación en el hábitat o coberturas vegetales debido al despeje de la servidumbre.

La mayor afectación a la fauna está estrechamente relacionada con la modificación de las coberturas vegetales, en el área de influencia del Proyecto específicamente en los municipios de Caldas (veredas Salinas y La Maní del Cardal), Santa Bárbara, y Manizales se están desarrollando proyectos viales de Autopistas para la prosperidad conexión Pacífico: Pacífico 1, Pacífico y Pacífico 3; proyectos que generan transformación de coberturas.

Por otro lado, los corredores de vuelo se ven afectados por la estructura del Proyecto y las demás estructuras de líneas de alta tensión presentes en el área de influencia, tales como, LT Ancón Sur-Esmeralda, San Carlos-Esmeralda, San Carlos-La Virginia, Esmeralda-Yumbo, Esmeralda-La Virginia. Este impacto es de categoría acumulativo, debido a la introducción de nuevas barreras a los corredores de vuelo de las aves migratorias y locales, generando una cadena de barreras que pueden causar colisiones y electrocución de las aves, tanto en la etapa constrictiva como en la operativa.

Relación con otros VECs:

Este VEC está relacionado con la afectación a la flora (cambio en las coberturas vegetales y afectación a la flora).

Fuentes de modificación del VECs	Una sola actividad		Múltiples actividades	X
---	--------------------	--	-----------------------	---

Actividades externas que causan cambios en el VECs

VEC: Fauna (Afectación a la fauna silvestre y Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias)		
<p>-Desarrollos viales. Incluyen actividades como descapotes, cortes y excavaciones, terraplenes y construcción de la carpeta asfáltica, desviación de cauces, etc.</p> <p>-Actividades relacionadas con el aprovechamiento de recursos: minería, ganadería, agricultura, aprovechamiento forestal, entre otros.</p> <p>-Construcción de nuevas obras lineales para el desarrollo energético como poliductos y líneas de transmisión.</p>		
II. CARACTERÍSTICAS (Aditivo, Interactivo o Indirecto)		
<p>Aditivo: La presencia de nuevos proyectos (infraestructura, urbanísticos y productivos) modifica el uso del suelo, por lo tanto, genera una transformación en el uso del suelo.</p> <p>La presencia de otras líneas de transmisión generará la introducción de nuevas barreras a los corredores de vuelo, adicionando una mayor presión sobre las especies de aves migratorias.</p>		
II. 2 Aspectos espaciales		
Ámbito geográfico	Forma de distribución	Configuración
Local: la afectación a la fauna y a los corredores de vuelo se presenta sobre el tendido de la línea de transmisión del proyecto.	Continua: Las perturbaciones se presentarán en el AID, a lo largo de toda la servidumbre.	Área: La configuración se presentará de forma lineal.
II.3 Aspectos temporales		
Horizonte de tiempo	Frecuencia	
<p>La fauna se ha afectado a largo del tiempo, con los cambios en el uso del suelo, ocasionados por la construcción de proyectos de infraestructura, urbanísticos y productivos. Este VEC se sigue modificando con los cambios en el uso del suelo y con la ejecución de nuevos proyectos lineales como Pacífico 1, 2 y 3 y el Proyecto Medellín-La Virginia, entre otros.</p> <p>Los corredores de vuelo se vienen afectado por la presencia de líneas de alta tensión, como LT Ancón Sur-Esmeralda, San Carlos-Esmeralda, San Carlos-La Virginia, Esmeralda-Yumbo, Esmeralda-La Virginia.</p>	<p>Permanente: Cualquier desarrollo urbanístico, de infraestructura o productivo implica modificación de este VEC</p>	
III. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EVALUACIÓN		

VEC: Fauna (Afectación a la fauna silvestre y Alteración a los corredores de vuelo de las aves locales y migratorias)

Para evaluar las modificaciones que se presenten en el VEC se requiere la siguiente información

-Trazado de los proyectos viales de Pacífico1. Pacífico 2 y Pacífico 3.

-Etapa en la que se encuentran los proyectos lineales (vías, líneas de transmisión, poliductos, etc.) en los alrededores del área de influencia del Proyecto Medellín - La Virginia. Es decir, si se encuentran en construcción o en operación, ya que esto permite identificar la línea base para el análisis del VEC.

-Imágenes de satélite, ortofotos y mapas o imágenes multitemporales.

Fuente: Consorcio MARTE-HMV, 2017

5.5.2.3.3 VECs del Medio Socioeconómico y Cultural

- VEC Gestión Comunitaria: Generación de expectativas

VEC: Gestión Comunitaria: Generación de Expectativas

I. DESCRIPCIÓN DEL VEC

Este componente se corresponde con el impacto Generación de Expectativas, el cual está vinculado a la sensación de incertidumbre que se genera en los grupos de interés (Administraciones municipales, agremiaciones, comunidad, etc.) Respecto a los cambios o modificaciones que se pueden producir con la llegada de un proyecto. Las expectativas están relacionadas con sentimientos de curiosidad, temor, esperanza, preocupación, aceptación e incluso oposición dependiendo de la percepción y predisposición de la comunidad frente al Proyecto.

Las expectativas surgen en las personas pertenecientes a las comunidades que hacen parte del área de influencia de un proyecto, como hipótesis de lo que podría suceder en el territorio con base en los conocimientos previos que tienen sobre su entorno y los que podrían o no tener sobre las particularidades del proyecto. Como las expectativas son proyecciones de lo que podría suceder en el futuro, estas pueden ser o no realistas, estar informadas o ser especulativas, e incluso variar de una persona a otra.

Las expectativas surgen usualmente frente a situaciones desconocidas, en las cuales no se sabe con certeza qué efectos o afectaciones podrían ocasionarse al entorno o a la cotidianidad de las personas. Otro aspecto fundamental en la generación de expectativas son las experiencias previas o intervención de otros proyectos, en cuyo caso el mal manejo de impactos o incumplimiento de compromisos pueden producir malestares y predisposiciones que quedan grabados en la memoria colectiva.

Actualmente en la zona las expectativas están asociadas a las actividades antrópicas propias del territorio como son agricultura tradicional, agricultura industrial, explotación minera, infraestructura vial y transporte terrestre, generación, transmisión y de distribución de energía eléctrica, turismo y recreación, evidenciándose una tendencia a que las expectativas se concentren en la población en edad de trabajar por la búsqueda de oportunidades de empleo, con el fin de mejorar sus ingresos o complementar los actuales.

VEC: Gestión Comunitaria: Generación de Expectativas

La generación de expectativas se considera progresiva y se puede acumular con las que provengan de proyectos anteriores o simultáneos, e incluso de otros impactos generados por el Proyecto, y se manifiesta de manera acumulativa en las etapas de pre-construcción y construcción con las actividades de Información a grupos de interés, Negociación y constitución de servidumbre, Contratación de mano de obra, Demanda de bienes y servicios locales, Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos, Adecuación de vías y caminos de acceso a torres, Adecuación y funcionamiento de patios para acopio de materiales, Desmonte en sitios de torre, Descapote y excavaciones en sitios de torre y Despeje de la servidumbre, y en las etapas de Operación, Mantenimiento, Desmantelamiento y Abandono con las actividades de Información a grupos de interés, Demanda de bienes y servicios locales, Transporte de energía, Transporte y disposición final de material proveniente de sitios de torre, y Mantenimiento en zona de servidumbre.

La negociación y constitución de servidumbre, la contratación de mano de obra y la demanda de bienes y servicios locales tal vez sean las actividades que mayor expectativa generen dentro de la comunidad debido a la posibilidad de obtener un beneficio económico. Con la primera se genera particularmente la especulación de los precios de los predios, mientras que la última se refiere a la posibilidad de incrementar las ventas y ganancias por los bienes y servicios ofrecidos por la comunidad, lo cual sucede solo por un tiempo limitado.

En cuanto a la contratación de mano de obra se remiten a la posibilidad de obtener empleo en las diferentes actividades que tienen lugar en las veredas. Aunque esto es cierto, el número de empleos generados es reducido y por tiempo limitado, lo cual deviene en falta de correspondencia entre las expectativas generadas por la comunidad y las condiciones reales del Proyecto

Este impacto ocurre de manera impredecible en el tiempo en jurisdicción de las unidades territoriales, es decir en los corregimientos y veredas que conforman el AID del Proyecto, no obstante, las expectativas que se identificaron durante las reuniones de socialización con las autoridades locales, líderes comunitarios y población en general se pueden resumir en las siguientes temáticas:

- Manejo de las servidumbres
- Afectaciones a la salud humana por campos electromagnéticos
- Inversión social o beneficios para la comunidad que traerá el proyecto
- Existencia de planes de manejo para la compensación forestal y manejo de flora y fauna
- Restricciones para la economía y para los cultivos donde se instalarán las torres
- Impactos negativos a la práctica de parapente
- Contratación de mano de obra en la región
- Realización de consultas previas en los lugares que aplica y vinculación en los procesos informativos de las comunidades étnicas
- Cumplir con la normatividad ambiental existente

Finalmente, para las diferentes etapas del proyecto, la actividad de información a grupos de interés resulta ser un mecanismo de emparejamiento entre las expectativas de la comunidad y la información y alcance reales del proyecto.

Relación con otros VEC's:

La Generación de Expectativas no está relacionada con otros VEC's del componente socioeconómico

VEC: Gestión Comunitaria: Generación de Expectativas			
Fuentes de modificación del VEC	Una sola actividad		Múltiples actividades X
Actividades externas que causan cambios en el VEC			
Implementación de nuevos proyectos lineales en las áreas de Influencia Indirecta y Directa del Proyecto, Intervención de instancias Estatales a través de programas o proyectos de generación de empleo			
II. CARACTERÍSTICAS (Aditivo, Interactivo o Indirecto)			
<p>Aditivo: La generación de expectativas se considera progresiva y se puede acumular con las que provengan de proyectos anteriores o simultáneos, e incluso de otros impactos generados por el Proyecto, y se manifiesta de manera acumulativa en las diferentes etapas del Proyecto.</p> <p>Interactivo: El impacto resulta interactivo porque actúa sobre las experiencias previas y negativas de las comunidades con otros proyectos desarrollados en la zona, reforzando su efecto, el cual se presenta de manera simultánea con otros impactos, poniendo en disputa intereses económicos y políticos, alterando el valor de la propiedad, provocando una posible especulación sobre el valor de la tierra, entre otros.</p>			
II. 2 Aspectos espaciales			
Ámbito geográfico	Forma de distribución	Configuración	
Local. Este impacto ocurre de en jurisdicción de las unidades territoriales, es decir en los corregimientos y veredas que conforman el AID del Proyecto.	Dispersa: Este impacto ocurre de manera impredecible en varios puntos de la zona de es decir en los corregimientos y veredas que conforman el AID del Proyecto.	Área: El patrón de manifestación se circunscribe al Área de Influencia Directa.	
II.3 Aspectos temporales			
Horizonte de tiempo		Frecuencia	
Las expectativas pueden ser consideradas como un atributo inherente al comportamiento humano, de ahí que se pueda inferir que su presencia se remita a épocas remotas asociadas a las actividades antrópicas propias del territorio. En este sentido, las expectativas generadas a partir de la ejecución del Proyecto trascienden esta etapa y permanecen durante toda la vida útil del mismo.		Permanente: el impacto se presenta de manera permanente en las diferentes etapas del proyecto y a lo largo de la duración del mismo, en las unidades territoriales que conforman el Área de Influencia Directa.	
III. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EVALUACIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de proyectos existentes en el AII y AID - Áreas de superposición de los diferentes proyectos con el Proyecto Medellín-La Virginia - Perfil y número de personal requerido para el desarrollo de las obras - Sistematización de expectativas identificadas por las autoridades locales, líderes comunitarios y población en general 			

VEC: Gestión Comunitaria: Generación de Expectativas

Fuente: Consorcio Marte - HMV, 2017

5.5.2.3.4 Medidas de manejo ambiental propuestas

Para reducir o mitigar los impactos acumulativos del VEC paisaje se recurrirá al Programa de conservación y restauración de la estabilidad geotécnica

Igualmente los impactos del VEC atmósfera se mitigar mediante la ejecución del Programa de manejo atmosférico del PMA

Los impactos del VEC Flora se manejaran a través de los siguientes programas: Manejo de aprovechamiento forestal, Manejo de flora y Compensación por pérdida de biodiversidad

El manejo de los impactos asociados al VEC Fauna se dará a través de los siguientes programas: Manejo de aprovechamiento forestal, Manejo de fauna silvestre y Prevención de la colisión de las aves contra los conductores eléctricos

El manejo de los impactos asociados al VEC Fauna se dará a través de los siguientes programas: Manejo de aprovechamiento forestal, Manejo de fauna silvestre y Prevención de la colisión de las aves contra los conductores eléctricos

El manejo de los impactos asociados al VEC Gestión Comunitaria: Generación de expectativas se dará a través de los siguientes programas:

- Programa de Información y Participación comunitaria.
 - Ficha información y comunicación.
 - Ficha de atención a la comunidad.
- Programa Constitución de servidumbre y pago de daños en bienes o mejoras.
 - Ficha constitución de servidumbre.
- Programa de capacitación ambiental.
 - Ficha capacitación del personal vinculado al proyecto.
 - Ficha Capacitación a la comunidad.
- Programa de participación mano de obra local.
 - Ficha participación mano de obre local.
- Programa reasentamiento población.
 - Ficha Reasentamiento población.
- Programa manejo de paisaje cultural cafetero.
 - Ficha manejo de paisaje cultural cafetero.

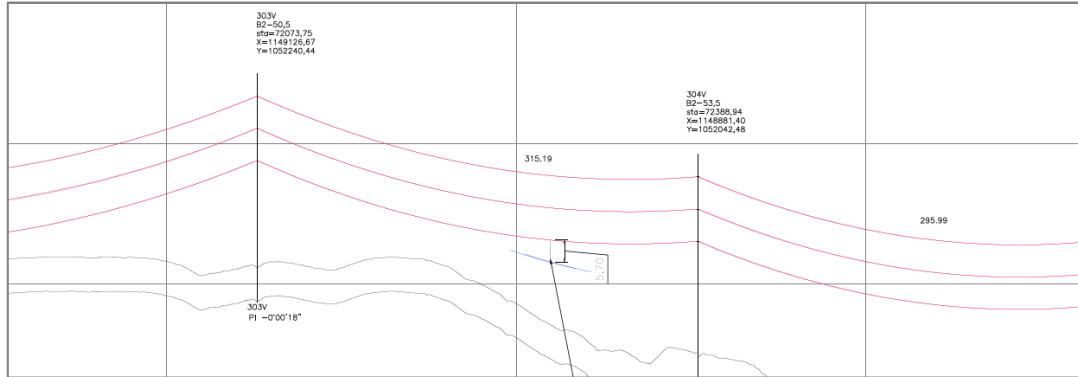
5.5.2.4 Análisis de coexistencia técnica de Proyectos

En la **Figura 5.111** y en la **Tabla 5.151** se presenta un ejemplo de diseño que muestra la distancia vertical que presenta una línea de transmisión de energía

existente (línea de transmisión Ancón Sur – Esmeralda) con respecto a la proyectada, cumpliendo con las distancias de seguridad del RETIE.

Como se puede observar, la altura mínima en el punto de cruce son 5,70 m; las cuatro distancias corresponden a las alturas de las fases.

En el Anexo 5.5.3 se presentan los perfiles con las alturas de las líneas de alta tensión, ductos, Títulos mineros y vías que son objeto de análisis de superposición, en todas ellas se muestra como el proyecto cumple con los retitos de RETIE.



Fuente: Consorcio MARTE- HMV, 2017

Figura 5.111 Perfil línea de transmisión Ancón Sur La Esmeralda en el punto de cruce con el Proyecto Medellín-La Virginia

Tabla 5.151 Alturas de la línea de transmisión Ancón Sur La Esmeralda en el punto de cruce

IDENTIFICACIÓN DEL CRUCE 303–304						
TIPO	DESCRIPCIÓN	PROPIETARIO	PUNTO DE CRUCE	COORDENADAS EN DATUM MAGNA–SIRGAS WEST ZONE 3115		
				ESTE	NORTE	DISTANCIA
LÍNEA	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ANCÓN SUR (ISA) – ESMERALDA 230 kV	ISA	O	1148963,36	1052108,63	
			A	1148967,62	1052103,22	6,53
			B	1148949,41	1052088,52	7,40
			C	1148959,13	1052114,09	6,50
			D	1148967,47	1052120,80	5,70
			A'	1148981,44	1052084,67	
			B'	1148949,65	1052059,01	
			C'	1148949,02	1052135,61	
D'	1148980,81	1052161,27				

Fuente: Consorcio MARTE- HMV, 2017

5.5.3 RESPONSABILIDADES INDIVIDUALES

Del análisis conjunto de áreas de superposición del proyecto Medellín – La Virginia, impactos acumulativos, distancia de seguridad, se concluye que las medidas de manejo propuestas para prevenir, mitigar y corregir los impactos potencialmente acumulativos en el presente EIA, son suficientes para que dicho proyecto pueda coexistir con los proyectos sobre los cuales presenta superposición y que se mencionan en el numeral 5.5.2.3.4 y serán responsabilidad de Empresa de Energía de Bogotá.