

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA" 80 MW Y SU LÍNEA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN AYACUCHO (LA GLORIA – CESAR).

CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN AMBIENTAL

ELABORADO POR



PRESENTADO POR



MONTERÍA - CÓRDOBA, JULIO DE 2021

 PROYECTOS Y CONSULTORÍAS	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

TABLA DE CONTENIDO

8	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	135
8.1	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO SIN PROYECTO. .	144
8.1.1	Identificación de actividades antrópicas en el área de influencia	144
8.1.2	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO	161
8.1.2.1	Medio abiótico.....	162
8.1.2.2	Medio biótico	175
8.1.2.3	Medio socioeconómico.....	179
8.2	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS DEL ESCENARIO CON PROYECTO	188
8.2.1	Medio abiótico.....	123
8.2.1.1	Atmosférico	123
8.2.1.2	Hidrología.....	128
8.2.1.3	Hidrogeología	129
8.2.1.4	Suelos.....	130
8.2.1.5	Paisaje	134
8.2.2	Medio biótico	136
8.2.2.1	Flora	136
8.2.2.2	Fauna	140
8.2.3	Medio socioeconómico.....	145
8.2.3.1	Dimensión demográfica	145
8.2.3.2	Dimensión económica.....	146
8.2.3.3	Dimensión político administrativa.....	152
8.2.3.4	Dimensión espacial	155
8.2.3.5	Calidad de vida.....	157
8.2.4	Síntesis de la evaluación de impactos en el escenario con proyecto	161



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.3	EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	166
8.3.1	DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES	170
8.3.2	Nivel de importancia o significancia en la jerarquización de impactos.....	171
8.3.3	Presencia de elementos ecológicos vulnerables.....	174
8.3.4	INTERNALIZACIÓN DE IMPACTOS	175
8.3.5	CUANTIFICACIÓN BIOFÍSICA DE CAMBIOS EN LOS SSEE.....	176
8.3.6	ANÁLISIS DE INTERNALIZACIÓN DE IMPACTOS	180
8.3.6.1	Presencia de elementos ecológicos vulnerables.....	180
8.3.7	VALORACIÓN DE IMPACTOS NO INTERNALIZADOS	181
8.3.7.1	Valoración de los impactos: cambio en el uso del suelo, cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo y erosión	184
8.3.7.2	Valoración económica ambiental de los impactos cambio en la cobertura vegetal, pérdida de la cobertura vegetal, fragmentación de la cobertura vegetal, cambio en la estructura y composición florística.....	191
8.3.7.3	Valoración económica ambiental del impacto alteración del recurso hídrico, modificación de los patrones de drenaje y alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea	199
8.3.7.4	Valoración económica ambiental de los impactos afectación de especies focales (iucn, cites, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat), cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre y la perturbación de la fauna por vibraciones	202
8.3.7.5	Valoración económica ambiental del impacto cambio en la calidad del paisaje.	212
8.3.7.6	Valoración del impacto: Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona, aumento de los ingresos locales y cambio en la dinámica de empleo.....	223
8.3.7.7	Valoración Económica del impacto: Aumento en la demanda de bienes y productos locales	229
8.3.8	INDICADORES DE ANÁLISIS ECONÓMICO Y RESULTADOS	237
8.3.8.1	Flujo proyectado de costos y beneficios.....	237
8.3.8.2	Valor Presente Neto (VPN)	243
8.3.8.3	Relación Beneficio Costo (RBC)	244



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.3.8.4	Análisis de sensibilidad	245
8.3.9	RESULTADOS.....	245
	Bibliografía	250



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Valores de calificación para naturaleza	136
Tabla 2. Valores de calificación para intensidad.....	137
Tabla 3. Valores de calificación para extensión	138
Tabla 4. Valores de calificación para momento.....	139
Tabla 5. Valores de calificación para persistencia	139
Tabla 6. Valores de calificación para reversibilidad.....	140
Tabla 7. Valores de calificación para sinergia	140
Tabla 8. Valores de calificación para acumulación	141
Tabla 9. Valores de calificación para efecto	141
Tabla 10. Valores de calificación para periodicidad	141
Tabla 11. Valores de calificación para recuperabilidad	142
Tabla 12. Clasificación y rangos de los impactos de naturaleza negativa	143
Tabla 13. Clasificación y rangos de los impactos de naturaleza negativa	144
Tabla 14. Identificación de los impactos para el área de influencia en el escenario sin proyecto	161
Tabla 15. Impactos para el medio abiótico	162
Tabla 16. Descripción del impacto cambio en la concentración de material particulado.....	163
Tabla 17. Descripción del impacto cambio en los niveles de ruido	164
Tabla 18. Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial	165
Tabla 19. Descripción del cambio en las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial.....	166
Tabla 20. Descripción del impacto cambio en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	167
Tabla 21. Descripción del impacto cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas subterráneas.....	168
Tabla 22. Descripción del impacto cambio en las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	170



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 23. Descripción del impacto cambio en el uso del suelo	171
Tabla 24. Descripción del impacto disminución del potencial de producción.....	172
Tabla 25. Descripción del impacto cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje.	173
Tabla 26. Impactos en el medio biótico.	175
Tabla 27. Descripción del impacto cambio en la cobertura y composición florística	175
Tabla 28. Descripción del impacto cambio en la conectividad de las áreas naturales.....	176
Tabla 29. Descripción del impactocambios en la composición, distribución y estructura de la fauna silvestre.....	177
Tabla 30. Descripción del impacto modificación del hábitat de fauna y corredores de movimiento.....	178
Tabla 31. Impactos en el medio socioeconómico.....	179
Tabla 32. Descripción del impacto cambio sobre el componente demográfico	179
Tabla 33. Descripción del impacto cambio en la prestación de los servicios públicos y sociales	180
Tabla 34. Descripción del impacto cambio en las condiciones de la infraestructura vial.....	181
Tabla 35. Descripción del impacto cambio en la dinámica laboral.....	182
Tabla 36. Descripción del impacto cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios.....	183
Tabla 37. Descripción del impacto cambio en las expectativas de la comunidad y actores sociales frente al desarrollo de actividades en el territorio	184
Tabla 38. Descripción del impacto cambio en la capacidad de gestión comunitaria	185
Tabla 39. Descripción del impacto alteración del patrimonio arqueológico	186
Tabla 40. Descripción de las actividades del proyecto	188
Tabla 41. Identificación de impactos en el escenario con proyectos	123
Tabla 42. Descripción del impacto cambio en la concentración del material particulado	123
Tabla 43. Descripción del impacto generación de radiointerferencias e inducciones eléctricas	125
Tabla 44. Descripción del impacto modificación en los niveles de presión sonora	126
Tabla 45. Descripción del impacto alteración del recurso hídrico superficial	128

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 46. Descripción del impacto modificación de las patrones de drenaje.....	128
Tabla 47. Descripción del impacto alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea	129
Tabla 48. Descripción del impacto cambio en el uso del suelo	130
Tabla 49. Descripción del impacto cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo	131
Tabla 50. Descripción del impacto erosión	133
Tabla 51. Descripción del impacto percepción de la calidad del paisaje	134
Tabla 52. Descripción del impacto pérdida de la cobertura vegetal	136
Tabla 53. Descripción del impacto cambio en la cobertura vegetal.....	137
Tabla 54. Descripción del impacto fragmentación de la cobertura vegetal.....	138
Tabla 55. Descripción del impacto cambio en la estructura y composición florística de la cobertura vegetal	139
Tabla 56. Descripción del impacto cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre	140
Tabla 57. Descripción del impacto perturbación por vibraciones	141
Tabla 58. Descripción del impacto afectación de especies focales (IUCN,CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)	143
Tabla 59. Especies en grado de amenaza.....	143
Tabla 60. Descripción del impacto llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona.....	145
Tabla 61. Descripción del impacto cambio en la dinámica del empleo.....	146
Tabla 62. Descripción del impacto aumento de la demanda de bienes y productos locales...	148
Tabla 63. Descripción del impacto aumento en los ingresos locales	150
Tabla 64. Descripción del impacto generación de conflictos en la comunidad	152
Tabla 65. Descripción del impacto generación de expectativas en la comunidad.....	153
Tabla 66. Descripción del impacto alteración de las condiciones de movilidad vial	155
Tabla 67. Descripción del impacto confiabilidad al sistema eléctrico interconectado nacional	156
Tabla 68. Descripción del impacto disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido	157



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 69. Descripción del impacto riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas	159
Tabla 70. Descripción del impacto generación de nuevos referentes históricos y espaciales ...	160
Tabla 71. Interacciones de los impactos identificados para en el escenario con proyecto.....	161
Tabla 72. Jerarquización de Impactos o Importancia Ambiental.	173
Tabla 73. Tipos de medidas	176
Tabla 74 Cuantificación biofísica de los impactos relevantes	177
Tabla 75. Impactos sujetos de valoración económica.	181
Tabla 76. Estimación del valor económico para la ganadería.....	185
Tabla 77. Pérdida asociada a la mano de obra.....	186
Tabla 78. Pérdida asociada al capital.....	186
Tabla 79. Estructura de costos de producción anual por hectárea – Cesar.	187
Tabla 80. Pérdida asociada a la mano de obra agrícola	187
Tabla 81. Pérdida asociada a la mano de obra	187
Tabla 82. Cálculo del promedio del sector inmobiliario.....	188
Tabla 83. Resultado costo de oportunidad.....	188
Tabla 84. Tipos de especies herbáceas (pastos)	189
Tabla 85. Costo de semillas.	190
Tabla 86. Estimación del costo de revegetalización por hectárea con pastos limpios.....	190
Tabla 87. Costo de siembra por hectárea.	190
Tabla 88. Costo de personal.	191
Tabla 89. Costo total de establecimiento.	191
Tabla 90. Resultados para los impactos cambio en el uso del suelo, cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo y erosión.	191
Tabla 91. Valoración de la regulación en la capacidad de captura de CO ₂	193
Tabla 92. Volumen de agua de escorrentía.	195
Tabla 93. Actualización del valor de (TUA), al año 2020.	195

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 94. Valor económico anual del servicio ecosistémico de la regulación del agua de escorrentía.....	196
Tabla 95. Actualización del valor el costo de tratamiento por turbiedad (sedimentación), al año 2020.	196
Tabla 96. Volumen de agua de escorrentía aportado a fuentes hídricas.	197
Tabla 97. Valor económico de sedimentación	197
Tabla 98. Coberturas en las cuales se relaciona el servicio de aprovisionamiento de madera. 197	
Tabla 99. Volumen comercial de la madera	198
Tabla 100. Valor comercial de madera actualizado 2020.....	198
Tabla 101. Valoración económica del servicio ecosistémico aprovisionamiento de madera. ..	199
Tabla 102. La valoración económica total de los impactos cambio en la cobertura vegetal y cambio en la estructura y composición florística.	199
Tabla 103. Volumen total de agua estimado para el consumo del proyecto.	200
Tabla 104. Tarifas acueducto y alcantarillado Aguachica Cesar.	201
Tabla 105. Cálculo costo de reemplazo aprovisionamiento de agua.....	201
Tabla 106. Características ecosistémicas y socioeconómicas.....	204
Tabla 107. Estudios que comparten servicio ecosistémico.	204
Tabla 108. Valores y metodologías de estudios en revisión.	205
Tabla 109. Estudios seleccionados para la transferencia de beneficios.....	207
Tabla 110. Valor de los estudios seleccionados para la transferencia de beneficios.....	208
Tabla 111. Ajuste de valores del estudio "Payments for Environmental Services in Costa Rica." 209	
Tabla 112. Ajuste de valores del estudio "Selling two environmental services: In-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia."	210
Tabla 113. Ajuste de valores del estudio "The existence value of biodiversity in South Africa: How interest, experience, knowledge, income and perceived level of threat influence local willingness to pay."	210
Tabla 114. Indexación de precios por IPC al año 2020.	210
Tabla 115. Valor medio estimado para el servicio ecosistémico de Protección de la biodiversidad.....	211

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 116. Estimación del valor de los impactos afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat), Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre y la perturbación de la fauna por vibraciones	211
Tabla 117. Características ecosistémicas y socioeconómicas.....	214
Tabla 118. Estudios que comparten servicio ecosistémico	214
Tabla 119. Valores y metodología de estudios en revisión.	215
Tabla 120. Evaluación de los valores a transferir	216
Tabla 121. Comparación de los valores de los estudios a transferir	217
Tabla 122. Estudios seleccionados para la transferencia de beneficios.....	218
Tabla 123. Valores de los estudios seleccionados para la transferencia de beneficios.	219
Tabla 124. Ajuste de valores del estudio: Economic valuation of ecotourism resources in Yankari game reserve, Bauchi Nigeria.....	220
Tabla 125. Ajuste de valores del estudio: Estimating economic value for potential ecotourism resources in Puncak Lawang Park.	221
Tabla 126. Ajuste de valores del estudio: Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas.	221
Tabla 127. Indexación de precios por IPC al año 2020.	221
Tabla 128. Valor medio estimado para el servicio ecosistémico cultural de belleza escénica ..	222
Tabla 129. Estimación del valor del impacto cambio en la calidad del paisaje.....	223
Tabla 130. Mano de obra NO calificada del proyecto.....	224
Tabla 131. Estimación del pago salario por empleo formal en la industria hidrocarburos.	224
Tabla 132. Valor Proyectado de beneficios dado el diferencial salarial de la Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata" y su línea de conexión.	225
Tabla 133. Demanda actual de bienes y servicios en los municipios de La Gloria (miles de millones de pesos moneda corriente)	230
Tabla 134. Sectores de actividad económica.	231
Tabla 135. Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios en la región.	236
Tabla 136. Flujos de costos y beneficios.....	239

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 137. Interpretación del VPN	243
Tabla 138. Resultados del VPN	243
Tabla 139. Interpretación del RBC	244
Tabla 140. Resultados del RBC	244
Tabla 141. Resultados del análisis de sensibilidad.	245



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Dimensión condiciones de la vivienda en La Gloria	146
Figura 2. Localización infraestructura vía Ruta 45: Tramo 45-14 San Alberto – La Mata	149
Figura 3. Ruta 45 entre San Alberto y la Mata.	149
Figura 4. Localización infraestructura vía terciaria La Mata - Ayacucho	150
Figura 5. Vía terciaria La Mata - Ayacucho.	151
Figura 6. Localización vía terciaria Ayacucho - Planada	151
Figura 7. Vía terciaria Ayacucho – Planadas.....	152
Figura 8. Localización de la vía Interna de acceso al predio	152
Figura 9. Vía interna o Servidumbre.	153
Figura 10. Localización de los pozos profundos para el autoabastecimiento.....	154
Figura 11. Pozo profundo 1 y Pozo Profundo 2.....	154
Figura 12. Redes de hidrocarburos dentro del área de influencia del proyecto	157
Figura 13. Redes de hidrocarburos dentro del área de influencia del proyecto	158
Figura 14. Redes Eléctricas de Alta tensión Buturama – Ayacucho -115 kv.	159
Figura 15. Redes Eléctricas de Alta tensión Buturama – Ayacucho -115 kv.	160
Figura 16. Redes Eléctricas de Media Tensión.	160
Figura 17. Distribución de las interacciones de los impactos	187
Figura 18. Carácter de los impactos identificados por etapas – escenario con proyecto.....	161
Figura 19. Tipo de importancia de los impactos de carácter negativo identificados por etapas – escenario con proyecto	163
Figura 20. Tipo de importancia de los impactos de carácter positivo identificados por etapas – escenario con proyecto	164
Figura 21. Localización general de la Planta Solar Fotovoltaica “PV La Mata” y su línea de conexión	166
Figura 22. Estructura Metodológica en el desarrollo de la evaluación económica ambiental..	168
Figura 23. Criterios de selección y análisis de impactos relevantes.	171



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 24. Comportamiento del impacto según tipología de la medida de manejo	176
Figura 25. Pasos por seguir en la metodología de transferencia de beneficios	203
Figura 26. Pasos por seguir en la metodología de transferencia de beneficios.	213
Figura 27. Efecto de las inversiones por contratación de mano de obra	224
Figura 28. Resultado de selección de impactos en la categorización y selección de impactos relevantes.	246
Figura 29. Comparación de costos y beneficios económicos de los impactos (\$ millones).	247
Figura 30. Costos económicos de los impactos (\$ millones).....	248
Figura 31. Beneficios económicos de los impactos (\$ millones).....	249

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8 EVALUACIÓN AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental se basa en el principio de prevención y se elabora en el marco del desarrollo sostenible. En el presente estudio, la Evaluación Ambiental constituye una herramienta analítica mediante la cual, a partir de la descripción técnica del proyecto, la caracterización ambiental y la demanda, uso y afectación de los recursos naturales renovables por parte del proyecto, la empresa y la consultoría evalúan las posibles alteraciones que sobre el medio ambiente se puedan presentar como resultado de las actividades generadas por el proyecto, durante las etapas y actividades necesarias para el desarrollo del proyecto.

La finalidad del proceso de evaluación ambiental es:

- Identificar, describir, evaluar y cualificar las posibles afectaciones sobre los elementos del ambiente y sobre la comunidad en general, que puedan originar las actividades relacionadas con el proyecto.
- Planificar el manejo ambiental del proyecto.
- Optimizar y racionalizar los recursos del proyecto.
- Servir de enlace entre el marco ambiental natural sobre el cual se realizará el proyecto y las medidas o recomendaciones que se proponen en el Plan de Manejo Ambiental.

Por tal razón, la evaluación ambiental considera los escenarios “sin proyecto” y “con proyecto”. Respecto al análisis de los impactos ambientales sin proyecto, éste se realizó a partir de la caracterización ambiental del área y de las principales presiones naturales y antrópicas presentes en el área de influencia del proyecto.

Por otra parte, el escenario con proyecto, se realiza una comparación, de tal forma que se puedan predecir y comparar los cambios o alteraciones, benéficas o negativas, en el entorno natural y su tendencia futura. Dicha comparación permitió obtener una evaluación de los impactos ambientales derivados del proyecto, a partir del cual se plantearán las acciones de manejo ambiental a implementar.

En tal sentido, las acciones de manejo se aplicarán de acuerdo a la posibilidad de prevención, mitigación, corrección o compensación de los impactos que se presenten, y al carácter acumulativo, sinérgico o residual de estos.

MARCO METODOLÓGICO Y CONCEPTUAL

Para la evaluación del impacto ambiental se acogió la metodología propuesta por CONESA (2010), cuyos criterios de evaluación e importancia del impacto se describen más adelante. El objetivo de evaluar los impactos mediante esta metodología, es identificar aquellos que por su importancia requieren la aplicación de medidas de manejo ambiental adecuadas para evitar o atenuar la alteración de la condición ambiental actual, o de reducirlos, corregirlo o minimizarlos en cada uno de los sistemas ambientales integrantes del medio natural (abiótico, biótico y socioeconómico) y sobre los cuales se pueden manifestar los diferentes efectos atribuibles a las actividades del proyecto.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Metodológicamente, se plantearon los siguientes pasos para la evaluación del impacto ambiental:

- Inicialmente se presenta una serie de definiciones de los principales conceptos tenidos en cuenta en la evaluación.
- Identificación de las actividades impactantes en el área de influencia sin proyecto.
- Identificación de las actividades potencialmente impactantes en el área de influencia con proyecto.
- Identificación de los componentes y factores (impacto) ambientales susceptibles de experimentar cambios.
- Inclusión de los resultados de los talleres de socialización con las comunidades, respecto de las condiciones ambientales de su región y de las actividades e impactos asociados al proyecto.
- Selección de criterios de evaluación y valoración de los atributos ambientales.
- Discusión de los resultados.
- Identificación y análisis de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales asociados a las actividades del proyecto.

A continuación, se describen las categorías estandarizadas de impactos ambientales, que aplican a los escenarios a evaluar. Se consideran los impactos que señala el Listado de impactos ambientales específicos en el marco del licenciamiento ambiental de la Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible del año 2020.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

El cálculo de la importancia de los impactos está basado en la metodología propuesta por Conesa Fernández (2010), en el cual, a través de escalas de valor asignadas a cada parámetro, se obtiene un valor de importancia que permite clasificar los impactos en rangos según su naturaleza.

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN.

A continuación, se realiza una descripción detallada de los atributos de la metodología de Conesa (2010) utilizada en la construcción de la matriz de evaluación, para la obtención de la matriz de valor de importancia.

Naturaleza (signo): Indica el carácter beneficioso o perjudicial de las actividades que van a tener efecto sobre cada componente; los valores para su clasificación se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Valores de calificación para naturaleza.

Naturaleza o Carácter (CA)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Impacto Benéfico (Positivo)	1	El impacto produce un efecto benéfico para el



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Naturaleza o Carácter (CA)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Impacto Perjudicial (Negativo)	-1	El impacto produce un impacto perjudicial para el elemento ambiental evaluado.

Fuente: Elaboración consultor adaptado de Conesa, 2010.

Intensidad (I): La intensidad representa el grado de destrucción o afectación de las actividades sobre el componente y el ámbito específico en que actúa, independientemente de la extensión afectada. A continuación, se presentan los rangos para la calificación de la intensidad:

Tabla 2. Valores de calificación para intensidad

Intensidad (In) (Grado de Destrucción)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Baja o Mínima	1	Efectos ambientales no significativos, es decir cuando las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad y no tienen consecuencias económicas.
Media	2	El efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, pues se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado, pudiendo haber pérdida ambiental o económica intermedia.
Alta	4	El impacto afecta de manera importante los ecosistemas o el entorno social o causa pérdidas económicas relevantes.
Muy Alta	8	El impacto afecta de manera grave los ecosistemas o el entorno social o causa pérdidas económicas significativas.
Total	12	Efecto en el cual existe una alteración total del factor

Fuente: Elaboración consultor adaptado de Conesa, 2010.

Extensión (EX): La extensión hace referencia al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor, es decir, el porcentaje de área



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

afectada por la acción con respecto al entorno; los valores determinados para su evaluación se encuentran expresados a continuación:

Tabla 3. Valores de calificación para extensión

Extensión (Ex) (Área de Influencia)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Puntual	1	Son los impactos generados en el área directamente intervenida por el proyecto. En el componente abiótico-biótico corresponde al área directamente intervenida durante cada una de las actividades llevadas a cabo mientras que para el componente social corresponde a los predios donde se llevarán a cabo dichas actividades.
Parcial o Local	2	Se refiere a aquellos efectos que trascienden las áreas directamente intervenidas por cualquier actividad, sin llegar a abarcar la totalidad del área de estudio, que para el caso del componente abiótico corresponde a las microcuencas, mientras que para el componente biótico corresponde a las unidades de coberturas presentes en el área. En el caso del componente social se incluyen aquellos impactos que se extienden a nivel veredal.
Amplio o Extenso	4	Cuando el efecto social, abiótico o biótico abarca el área de estudio en la totalidad de su extensión y/o puede llegar a trascenderlo, hasta llegar al orden municipal en el aspecto social, o a nivel cuenca o ecosistema en referencia a los componentes abiótico y biótico respectivamente.
Total	8	Ocurre cuando los efectos de cualquier actividad, se manifiestan de manera generalizada en todo el entorno considerado.
Crítica	(+4)	Se refiere al caso en el que el efecto, así sea puntual, local, amplio o total, se produzca en un lugar de muy alta sensibilidad ambiental, el cual se pueda considerar como crítico o crucial, por ejemplo, el vertimiento aguas residuales aguas arriba de una bocatoma, degradación paisajística en una zona de interés turístico, etc.).

Fuente: Elaboración consultor adaptado de Conesa, 2010.

Momento (MO): El momento está considerado como el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción o ejecución de la actividad y el comienzo del efecto o impacto sobre el componente. Los rangos establecidos para la valoración son:



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 4. Valores de calificación para momento

Momento (Mo) (Plazo de Manifestación)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Largo plazo (> a 10 años)	1	Cuando el efecto tarda en manifestarse más de 10 años.
Medio plazo (1 a 10 años)	2	Cuando el tiempo transcurrido entre el efecto causado por una actividad es entre 1 y 10 años.
Corto plazo	3	Cuando el tiempo transcurrido entre el inicio de la actividad y el comienzo del efecto sea inferior a un año.
Inmediato	4	Cuando el tiempo transcurrido entre el inicio de la actividad y el comienzo del efecto sea nulo.
Crítico	(+4)	Resulta cuando el efecto es inmediato, a corto, mediano o largo plazo, pero además ocurre en cercanías de poblaciones o elementos vulnerables, por ejemplo, incremento en los niveles de ruido cerca de una población o un hospital.

Fuente: Elaboración consultor adaptado de Conesa, 2010.

Persistencia (PE): Hace referencia al tiempo que en teoría permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual se iniciará el proceso de recuperación ya sea de forma natural o mediante la adopción de medidas. A continuación, se detallan los valores:

Tabla 5. Valores de calificación para persistencia

Persistencia (Pe) (Permanencia del Efecto)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Fugaz o Efímero	1	Cuando la permanencia del efecto, por la circunstancia que sea, es mínima o nula.
Momentáneo	1	Si el impacto persiste por menos de un año.
Temporal o Transitorio	2	Si el impacto persiste por 1 a 10 años.
Pretina o persistente	3	Si permanece entre 11 y 15 años.
Permanente y Constante	4	Si el impacto persiste por un tiempo mayor a 15 años o es indefinido.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Fuente: Elaboración consultor adaptado de Conesa, 2010.

Reversibilidad (RV): La reversibilidad está definida como la posibilidad de reconstrucción del componente afectado por la ejecución de las actividades del proyecto de forma natural y sin intervención antrópica. Los valores establecidos para la calificación se presentan a continuación:

Tabla 6. Valores de calificación para reversibilidad

Reversibilidad (Rv) (Reconstrucción por medios naturales)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Corto plazo	1	La recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir en menos de 1 año.
Medio plazo	2	La recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre 1 y 10 años.
Largo plazo	3	La recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre 11 y 15 años.
Irreversible	4	La recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, no es posible o su tiempo es mayor a 15 años.

Fuente: Elaboración consultor adaptado de Conesa, 2010.

Sinergia (SI): La sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Dichos efectos actúan de manera superior sobre el componente que si las actividades que los causan son realizadas de forma independiente. Para evaluar este parámetro se utilizará la siguiente clasificación:

Tabla 7. Valores de calificación para sinergia

Sinergia (Si)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Sin sinergismo o Simple	1	Cuando una acción actuando sobre un componente o factor no presenta sinergismo con otros impactos sobre el mismo u otro factor o componente.
Sinérgico Moderado	2	Cuando el impacto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el impacto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Muy Sinérgico	4	Cuando el impacto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes induce con el tiempo la aparición de otros nuevos.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Fuente: Elaboración consultor adaptado de Conesa, 2010.

Acumulación (AC): Está definida como el incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando las actividades que lo está generando persiste de forma continua o reiterada. Los rangos de acumulación son los siguientes:

Tabla 8. Valores de calificación para acumulación

Acumulación (AC)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Simple	1	El efecto de la actividad o el impacto no produce efectos acumulativos.
Acumulativo	4	Al prolongarse la acción generadora de un impacto sobre el tiempo, incrementa progresivamente su gravedad, ante la imposibilidad de que la variable afectada pueda recuperarse en la misma proporción que la acción se incrementa espaciotemporalmente.

Fuente: Elaboración consultor adaptado de Conesa, 2010.

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un componente como consecuencia de una actividad, los rangos establecidos para su valoración son:

Tabla 9. Valores de calificación para efecto

Efecto (Ef)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Indirecto o Secundario	1	Se da cuando el impacto que se genera sobre una variable socioambiental es consecuencia de la interacción con otra variable, a su vez afectada por la actividad que se está ejecutando.
Directo o Primario	4	Se da cuando el impacto que se está evaluando es consecuencia de la actividad o acción que se está desarrollando.

Fuente: Elaboración consultor adaptado de Conesa, 2010.

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestaciones del efecto. Los niveles establecidos son:

Tabla 10. Valores de calificación para periodicidad

Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Irregular	1	Efecto o impacto, que a causa de una acción o actividad se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia (Discontinuo) o aquellos cuyo efecto o impacto se manifiestan de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es necesario evaluarlas en función de la probabilidad de ocurrencia.
Periódico o de regularidad intermitente	2	Efecto o impacto que a causa de una acción o actividad se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
Continuo	4	Efecto o impacto que a causa de una acción o actividad se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.

Fuente: Elaboración consultor adaptado de Conesa, 2010.

Recuperabilidad (MC): Hace referencia a la posibilidad de recuperación, parcial o total del componente afectado como consecuencia de la ejecución del proyecto. Esta reconstrucción es por medio de intervención humana, es decir utilizando medidas de manejo. Los valores establecidos son los siguientes:

Tabla 11. Valores de calificación para recuperabilidad

Recuperabilidad (Rp) (Reconstrucción por medios humanos)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Inmediata	1	Los efectos son recuperables por medio de medidas de manejo inmediatamente resulta la acción afectante.
Corto plazo	2	La recuperación puede darse por medio de medidas de manejo después de ocurrido el hecho en un tiempo menor a 1 año.
Medio plazo	3	La recuperación puede darse por medio de medidas de manejo después de ocurrido el hecho en un tiempo entre 1 y 10 años.
Largo plazo	4	La recuperación puede darse por medio de la aplicación de medidas de manejo en un período entre 10 y 15 años.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Recuperabilidad (Rp) (Reconstrucción por medios humanos)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Mitigable	4	En el caso de que la alteración se recupere parcialmente, al cesar o no, la presión provocada por la acción, y previa incorporación de medidas correctoras. Se adoptará el mismo valor, cuando se presente un impacto irrecuperable, pero exista la posibilidad de introducir medidas compensatorias.
Irrecuperable	8	El impacto es imposible de reparar en su totalidad por la acción humana a través de medidas de manejo ambiental (MMA), o cuando el tiempo de reconstrucción es superior a 15 años.

Fuente: Elaboración consultor adaptado de Conesa, 2010.

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL.

Una vez asignado el valor a cada impacto dentro de los parámetros mencionados, se procedió con la cuantificación de la importancia de la acción sobre cada factor ambiental. La importancia estará representada conforme con la siguiente formula:

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

Como resultado de este proceso se obtuvo la matriz de importancia con valores de impacto negativo, que oscilan entre -13 y -100, los cuales se clasifican de acuerdo con los siguientes rangos:

Tabla 12. Clasificación y rangos de los impactos de naturaleza negativa

	CATEGORÍA DE IMPORTANCIA	RANGO
	IRRELEVANTE	-13 a -24
Negativos (-)	MODERADO	- 25 a -49
	SEVERO	-50 a -75
	CRÍTICO	-76 a -100

Fuente: Elaboración consultor adaptado de Conesa, 2010.

Es de suponer que la viabilidad de un proyecto que presente impactos críticos debe ser revaluada puesto que se debe procurar que todo impacto pueda ser manejado de acuerdo con su carácter. Adicionalmente, de acuerdo con esta clasificación, los que se ubiquen en las categorías restantes deben tener medidas de manejo pertinentes a la intensidad del impacto sobre el medio.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Los impactos positivos fueron clasificados en rangos denominados Considerables, Relevantes y Muy Relevantes, y a su vez fueron resaltados en la matriz de valor de importancia, de la siguiente forma:

Tabla 13. Clasificación y rangos de los impactos de naturaleza negativa

Positivos (+)	CATEGORÍA DE IMPORTANCIA	RANGO
	POCO IMPORTANTE	+13 a +24
	IMPORTANTE	+25 a +50
	MUY IMPORTANTE	+51 a +100

Fuente: Elaboración consultor adaptado de Conesa, 2010.

8.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO SIN PROYECTO.

Una vez realizada la caracterización para el medio abiótico, biótico y socioeconómico, y sus respectivos componentes, se identificaron las actividades que se realizan actualmente en el área de influencia que interactúan con el ambiente y generan impactos de diferentes intensidades e importancias.

Con la información anterior se estructuro una matriz de impactos ambientales, desde la naturaleza hasta la importancia ambiental luego de ser evaluada bajo la metodología de Conesa Fernández.

En este análisis se cualifica y cuantifica el estado actual de los sistemas naturales, estimando su comportamiento tendencial de acuerdo con la perspectiva del desarrollo regional y local, la dinámica económica, planes gubernamentales, preservación y manejo de los recursos naturales, otros proyectos presentes en el área y las consecuencias que los ecosistemas tienen las diferentes actividades antrópicas y las condiciones ntaurales de la región.

8.1.1 Identificación de actividades antrópicas en el área de influencia

A continuación, se describen los principales sectores económicos con sus actividades las cuales generan actualmente diferentes tipos de impactos a los componentes abiótico, biótico y socioeconómico en el área de influencia.

1. Asentamientos humanos

Los poblamientos y asentamientos humanos hacen referencia a la manera como las comunidades o grupos familiares se establecen en los territorios con el fin de vivir y desarrollar sus actividades económicas, culturales, sociales y políticas. Por lo general, su clasificación se presenta de acuerdo con los sectores en los que se ubican, en el caso del sector rural se



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

conciben como veredas y corregimientos y en el sector urbano se identifican como zonas de expansión urbana y barrios.

El municipio de la Gloria cuenta con ocho corregimientos y 52 veredas, lo cual denota un alto grado de dispersión poblacional. El área de influencia del proyecto colinda con los corregimientos de La Mata y Ayacucho.

La cabecera municipal cuenta con un total de 1.538 viviendas, de las cuales el 87% está destinado exclusivamente al uso residencial, un 1% para oficinas públicas y servicios de hospedaje, y un 12% para actividades económicas. La tipología de la vivienda de uso residencial es unifamiliar en un 89% y el 11% multifamiliar, las condiciones de su construcción es bueno en un 30%, regular en un 30% y el 40% restante se encuentra en mal estado. En lo que se refiere a la arquitectura, el 40% está representado por construcciones nuevas y modernas y el 60% está representado por construcciones viejas sin ninguna tipo de identidad arquitectónica (Alcaldía del Municipio de La Gloria, 2017).

Los problemas asociados a la vivienda son los siguientes:

Legalización de la propiedad. Según estimaciones hechas por el Concejo Municipal de Planeación, cerca del 40% de las viviendas de la cabecera municipal carecen de títulos de propiedad; especialmente las ubicadas en barrios originados por procesos de invasión.

Calidad de la vivienda. El déficit cualitativo de la vivienda en el municipio se estima en 1.553 unidades, 615 en la cabecera municipal y 938 en las cabeceras corregimentales, sin contar la vivienda estrictamente campesina de las veredas frente a las cuales no se conocen estadísticas claras. Esta situación atenta contra la calidad de vida de la población y el sentido de pertenencia de la misma, por lo cual se hace necesario desarrollar programas de mejoramiento. Los barrios que más necesitan un programa de vivienda son: La Candelaria, Primero de Mayo, San Rafael, El Bolsillo, San José, Los Almendros, Coroncorito, 7 de Mayo, La Pesquera, La Esmeralda, Venezuela, 19 de Abril, La Esperanza, Arranca Pelo. (Alcaldía del Municipio de La Gloria, 2017)

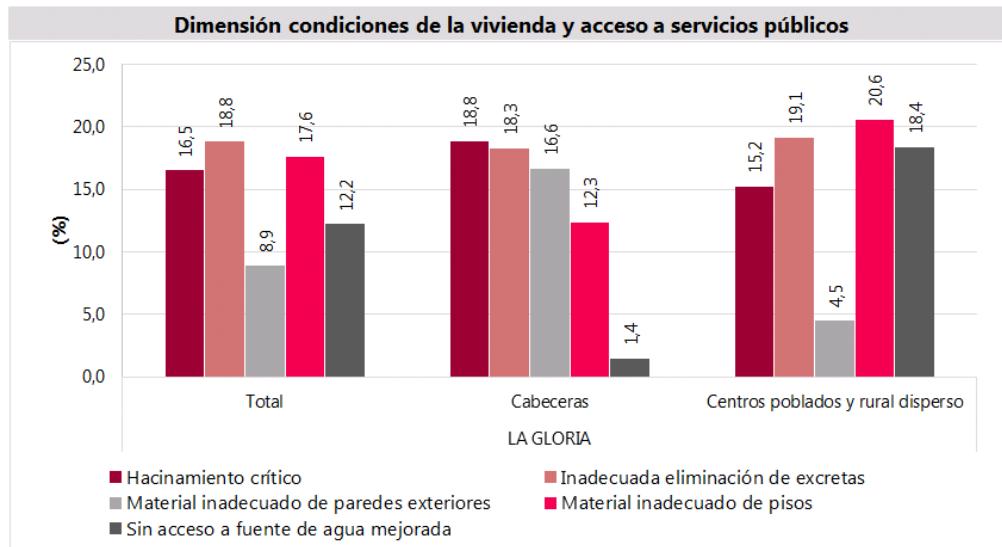
Hacinamiento. Este fenómeno no se encuentra claramente cuantificado pero es evidente su manifestación en la cabecera municipal al detectarse que el 11% de las viviendas son multifamiliares, agravado aún más por el mal estado de la construcción de las viviendas y la carencia de servicios públicos en varios sectores de la localidad (Alcaldía del Municipio de La Gloria, 2017).

Así mismo, según censo nacional de población y vivienda, el 16,5% del total de la población del municipio se encuentra en hacinamiento crítico, siendo mayor el porcentaje en la cabecera con 18,8% frente a centros poblados con un 15,2%. En cuanto a material inadecuado de paredes exteriores el 8,9% evidencia esta condición en el componente de vivienda y el 17,6% de la población presenta material inadecuado de pisos reflejando que en los centros poblados es superior el porcentaje con un 20,6% y en la cabecera 12,3%.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 1 Dimensión condiciones de la vivienda en La Gloria



Fuente: (Censo Nacional de Población y Vivienda, 2018)

En este orden de ideas, se tiene que en las condiciones de vivienda en el corregimiento de Ayacucho, el material de ellas corresponde el 80% a piso de cemento, paredes de bloque y techos de zinc. El otro 20% los materiales son de palma y plástico. El 90% de las viviendas son propias. En La Mata el 80% de las viviendas son propias, el resto están en la categoría de arrendadas, cuidaderos.

2. Actividad agrícola

La superficie agrícola sembrada en el municipio de La Gloria, según reportes de registros de la Subsecretaría Agropecuaria es de 9.690 Ha, el panorama de la superficie agrícola sembrada de cultivos transitorios es de 1.861 Ha, y la superficie agrícola sembrada de cultivos permanentes es de 6.770 Ha. Por último, el número de toneladas de producción agropecuaria es de 31.495 Toneladas, y el área dedicada a cultivos agrícolas es de 8.631 Ha.

La población de la Gloria está dedicada principalmente a la agricultura, la ganadería y la pesca, y de manera marginal existe un pequeño sector comercial con poca incidencia en el contexto económico del municipio. Las actividades del sector primario son las que le permiten a la localidad mantener un continuo movimiento comercial de productos y con ello, una relación activa con la Subregión. No obstante, estas actividades presentan una debilidad estructural, caracterizada por la obsolescencia tecnológica, los bajos niveles de productividad y competitividad frente a los mercados nacionales y regionales, su alta dependencia de los recursos naturales y por su baja capacidad de absorción de la mano de obra que genera la localidad.

La organización de pequeños y medianos productores en el municipio está conformada por 17 asociaciones y/o cooperativas agrícolas existentes, las cuales están identificadas en los

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

sectores de Pesca, Ganadería, Ovino, Caprino y agricultura, según datos reportados por el DNP, (DANE, 2018). Así mismo, se identificaron para el autoconsumo y la generación de ingresos para los hogares de las zonas dispersas del municipio y en especial la zona alta, productos tales como: aguacate; Cacao, Palma de Aceite, Piña, Plátano, Yuca, Arroz, Frijol, y Maíz.

El municipio carece de cadenas productivas, que permitan al cultivador y/o agricultor ofrecer sus productos al mercado nacional, quien es un determinante para garantizar la comercialización de los productos ofrecidos y cultivados dentro del municipio.

Por otra parte, el aceite de palma es una agroindustria establecida, con políticas sociales y económicas para el desarrollo del sector palmero colombiano, una de las agroindustrias con mayores perspectivas de crecimiento y desarrollo no solo en el sector de comestibles sino en el sector energético, con biocombustible, cosméticos y ganadería que son derivados del aceite de palma o complementarios en la producción del cultivo. La agroindustria de la palma de aceite se organizó con FEDEPALMA como organización gremial, apoyando a los agricultores en el desarrollo y expansión del cultivo, en la investigación de la palma con el objeto de ofrecer distintas posibilidades de negocio que hagan prospera la industria de la palma de aceite, apoyando el sector laboral y con una mejor calidad de vida a los agricultores. Dentro de sus redes de comercialización se tiene en el sector privado a productores como Fedepalma; Insumos tales como Indupalma, Unipalma, Murgas; en los comercializadores se tiene a Acepalma, Exportadores; en la industria se encuentra a Extractoras, Refinadoras de aceites y grasas, Biodiesel, Cosméticos; en el sector público al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; en entidades a Minambiente, Fedepalma, Finagro, ICA, entre otros. Para la Gloria, Cesar se encuentra la Hacienda La Gloria y la empresa Extractora La Gloria S.A.S como relevantes en el mercado de aceite de Palma. (Ortiz. Y, 2019)

3. Actividad ganadera

La ganadería representa una de las actividades más importantes en el área de influencia, no solo por sus aportes directos en la alimentación, sino por todas aquellas actividades derivadas a partir de la transformación de sus productos. La actividad ganadera contribuye a la economía local generando empleo y utilidades.

Sin embargo, el establecimiento de la ganadería implica una serie de operaciones que pueden producir impactos ambientales, algunos de los cuales son de carácter negativo. La principal actividad que conduce a la manifestación de los impactos ambientales negativos potenciales de la producción de ganado es el desmesurado pastoreo o consumo excesivo (explotación excesiva) del forraje, que genera la transformación de los ecosistemas naturales, pérdida de hábitats naturales, fragmentación de ecosistemas y disminución en la productividad de los suelos.

La ganadería también produce impactos sobre el recurso hídrico que pueden notarse a diferentes niveles, como son la calidad físico-química del agua, la disponibilidad del recurso, la estabilidad del cauce y los organismos acuáticos que viven allí.

En cuanto al cambio climático (CC) y la contaminación del aire, se reconoce que las actividades ganaderas emiten cantidades considerables de gases invernadero, dióxido de



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), que contribuyen de manera importante al cambio climático.

4. Tala selectiva de especies

La tala selectiva consiste en el aprovechamiento de individuos de especies de importancia comercial, que presenten características especiales en cuanto a tamaño, calidad y estado fitosanitario. La madera extraída, tiene tanto fines comerciales como domésticos.

En la zona se encuentran diferentes zonas con plantaciones forestales de Palma de Aceite con beneficio económico. También se evidencia el aprovechamiento forestal de forma ilegal, si bien el objetivo principal de la tala de esta madera ilegal es para realizar edificaciones o construcciones también ilegales, otras talas se realizan en zonas verdes para vender la madera ilegal, producto de esta actividad, a los asaderos de la zona, los cuales muchas veces la compran, debido a que es más barata que la madera legal.

5. Caza, comercialización y/o domesticación de fauna silvestre

La captura, caza y extracción de animales del medio silvestre para el comercio constituye una amenaza potencial para la supervivencia de especies de fauna; en áreas cercanas al área de influencia la práctica se realiza de manera indiscriminada e ilegal. La comunidad ha definido esta actividad como una debilidad cuya amenaza es la extinción de la fauna silvestre que aún subsiste; así mismo, reconocen que son muy pocos los casos que se realiza por subsistencia, ya que por lo general es de carácter deportivo o con afanes lucrativos, ya sea para vender partes del animal o para la domesticación de estos, situación que fomenta el tráfico ilegal de especies silvestres, considerado a nivel mundial como una de las principales causas de disminución de las poblaciones naturales y en nuestro país es considerado un delito.

6. Tránsito vehicular e infraestructura vial

Para acceder a la planta solar fotovoltaica Pv La Mata y su línea de conexión, existen varios tipos de corredores viales según la clasificación vial hecha por el INVIA, dentro de las cuales se encuentran:

VÍAS PRIMARIAS O NACIONALES.

Estas vías comúnmente presentan las mejores condiciones de la red vial nacional en cuanto especificaciones como: rodadura (generalmente con pavimento), ancho de calzada, pendientes longitudinales, obras de arte y velocidad de diseño, aspectos que facilitan la movilidad y que sean prioritarias de uso para el transporte de materiales, maquinaria y equipos a las diferentes zonas del proyecto. Las vías de este tipo que se cruzan con el área de estudio del proyecto son:

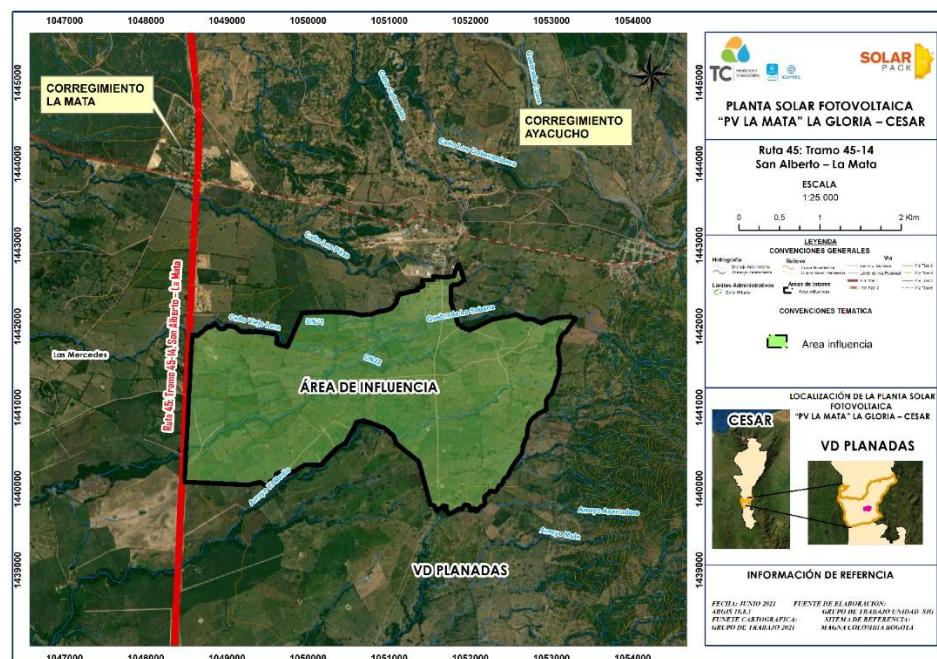
Ruta 45: Tramo 45-14, San Alberto – La Mata:

También conocida como Troncal del Magdalena, corresponde a un tramo doble calzada que pasa por la parte oeste del área de influencia del proyecto entre los PR96+00 y el PR98+00, se encuentra en buenas condiciones en pavimento asfáltico, con un ancho de vía de 10 metros,



en ambos sentidos; sin embargo, el acceso al proyecto debe realizarse por vías terciarias o veredales que se ramifican de esta vía nacional (Figura 2y Figura 3).

Figura 2. Localización infraestructura vía Ruta 45: Tramo 45-14 San Alberto – La Mata



Fuente: Elaboración consultor a partir de IGAC, 2020.

Figura 3. Ruta 45 entre San Alberto y la Mata.



Fuente: Equipo consultor, 2021.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

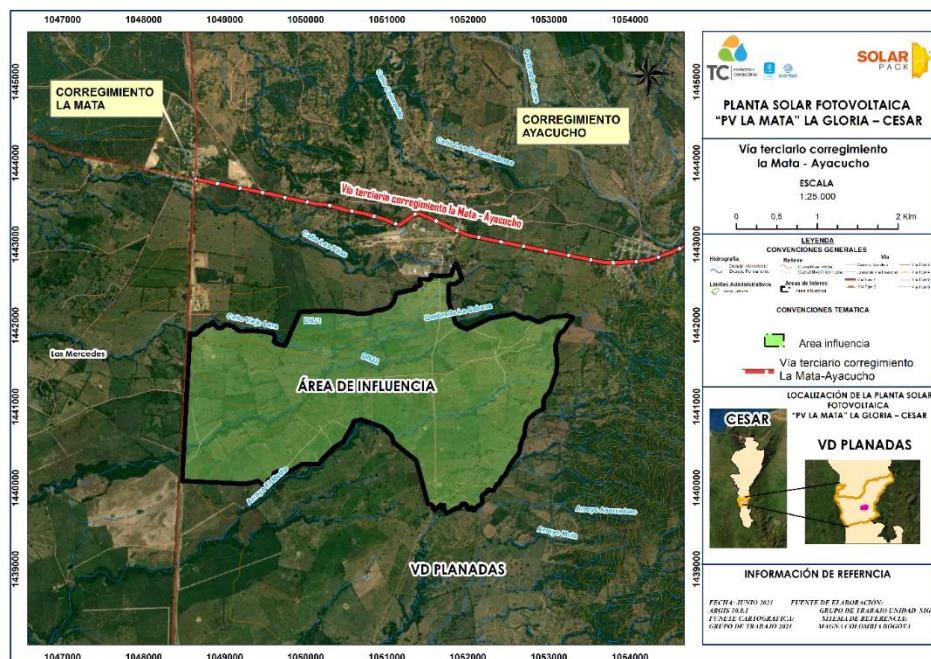
VÍAS TERCARIAS.

Este tipo de vías que también son conocidas como veredales, son las que más se presentan en el área de influencia del proyecto y en general en el país. Típicamente tienen anchos menores de 5,0 m, con una capa de material de afirmado o recebo; en ocasiones pueden carecer de dicha capa y presentan bastantes limitaciones en cuanto al mantenimiento. Los principales corredores de este tipo que se encuentran en el área del proyecto son:

Vía terciario corregimiento la Mata - Ayacucho:

Se localiza en la parte norte del área de influencia del proyecto, se desprende de la vía primaria San Alberto – La Mata, a la altura del centro poblado de la Mata, es un carreteable de aproximadamente 5.5 km, es una vía construida en pavimento asfáltico en su mayor parte (4.8 km) el resto, 700 metros se encuentran en material de afirmado en regular estado, con un ancho promedio de 5 metros, con un tráfico considerable (Figura 6 y Figura 7).

Figura 4. Localización infraestructura vía terciaria La Mata - Ayacucho



Fuente: Equipo consultor, 2021.

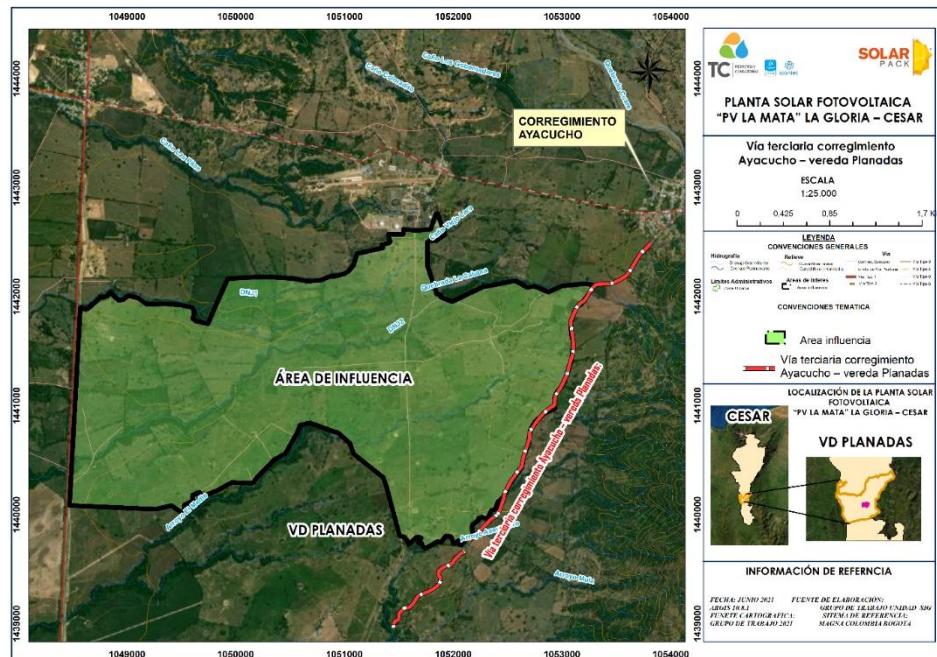
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 5. Vía terciaria La Mata - Ayacucho.



Fuente: Equipo consultor, 2021.

Figura 6. Localización vía terciaria Ayacucho - Planada



Fuente: Equipo consultor, 2021.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 7. Vía terciaria Ayacucho – Planadas.

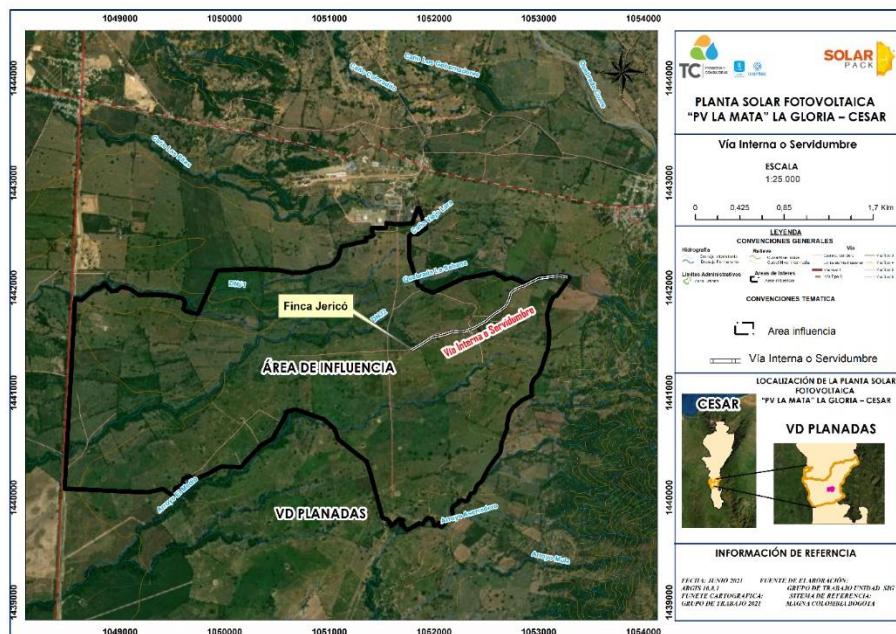


Fuente: Equipo consultor, 2021.

Vía Interna o Servidumbre:

Vía de servidumbre o de carácter privado que permite el acceso al proyecto, se desprende de la vía terciaria Ayacucho – Planadas, presenta una capa de rodadura a nivel afirmado con un ancho promedio de 2,50 m y una longitud de 1,73 km. El corredor presenta tramos sobre terreno natural y no cuenta con obras de drenaje (Figura 8 y Figura 9).

Figura 8. Localización de la vía Interna de acceso al predio



Fuente: Equipo consultor, 2021.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 9. Vía interna o Servidumbre.



Fuente: Equipo consultor, 2021.

7. Captación y uso del agua

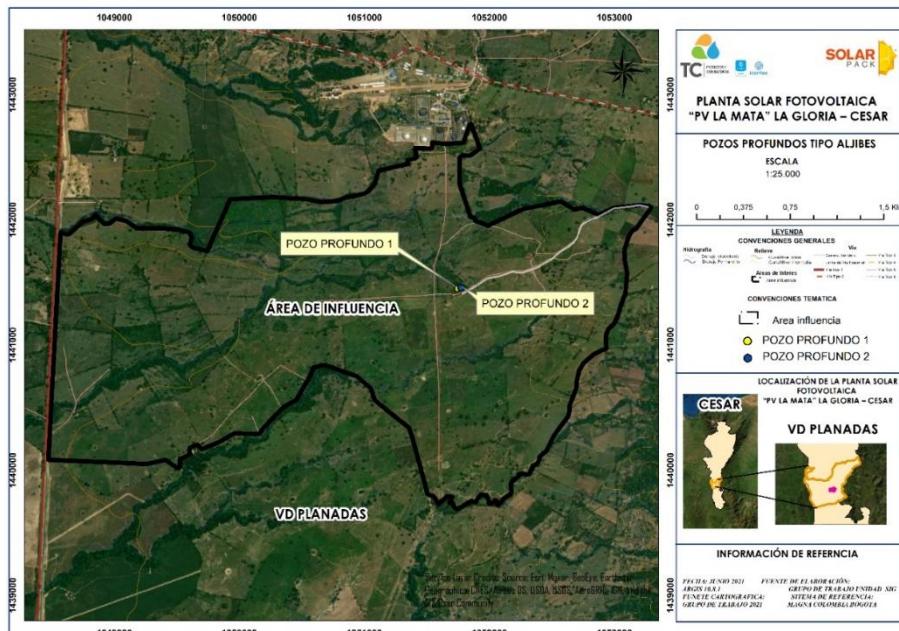
Dentro del área de influencia del proyecto existe dos pozos profundos de captación de aguas subterráneas Figura 10, implementado para uso doméstico, fundamentado bajo la figura de ministerio de ley. El primer pozo se Localizado en las coordenadas X: 1051760 Y: 1441450 y corresponde a estructura de captación tipo aljibe con una profundidad de 3.5 metros y diámetros de 1 metro. A la fecha de la visita de inspección no cuenta con instalación de equipo de bombeo y así mismo no es utilizado para el abastecimiento de las actividades domésticas, conforme a lo manifestado a señor Ulises Carbalilino, quien funge como administrador de la finca Jericó.

Por otra parte, la otra estructura de captación de agua subterránea se localiza en las coordenadas X: 1051773 Y: 1441457 la cual corresponde a una estructura tipo zanja de captación, de geometría rectángula, con revestimiento en bloques de hormigón. Para la captación se cuenta con instalación de equipo tipo bomba centrífuga de eje horizontal de succión negativa, de 0.5Hp y succión e impulsión en tubería de PVC de diámetro de 1/2 pulgada. El agua captada es impulsada hacia unidad de almacenamiento tipo tanque de polietileno de 1 M³ desde el cual se abastece las unidades sanitarias en flujo por gravedad. Se resalta la ausencia de equipos de medición de flujos.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 10. Localización de los pozos profundos para el autoabastecimiento.



Fuente: Equipo consultor, 2021.

Figura 11. Pozo profundo 1 y Pozo Profundo 2



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Código: MI-AYC-F-INF Versión: 01 Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019
---	---	---



Fuente: Equipo consultor, 2021.

8. Disposición de aguas residuales

Según el censo 2018 la cobertura de alcantarillado en el municipio de La Gloria se halla por debajo al promedio departamental y nacional con diferencias porcentuales significativas. La red de alcantarillado de la cabecera municipal, se encuentra liderada por la empresa Empogloria la cual está construida en una primera fase, cuyo desarrollo cubre un 85% del casco urbano, pero su funcionamiento se restringe a un 49.85%, de acuerdo a información de la superintendencia de Servicios públicos domiciliarios- 2018, debido a problemas de interconexión del tendido recolector y por rupturas causadas por desplazamiento del terreno, ha afectado particularmente a los sectores del hospital, barrio el Bolsillo, 7 de mayo y San Rafael. Igualmente, la población se ve afectada por los rebosamientos.

La disposición final de las aguas residuales llega a una planta de bombeo, desde donde son enviadas a una laguna de oxidación. Se encuentra en proyecto la segunda fase del alcantarillado consistente en la terminación de las redes y las cajas de registros de los nuevos barrios que se han edificado.

En el sector rural, la mayoría de los corregimientos y veredas cuentan con sistemas de pozos sépticos domiciliario para el tratamiento de las aguas sanitarias, a excepción del corregimiento de Ayacucho que cuenta con red de alcantarillado vertiendo las aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento a la quebrada el Cuaré. Se tiene planteado la construcción de una planta



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

de tratamiento de aguas residuales para el alcantarillado de Ayacucho y el proyecto de la construcción del alcantarillado del corregimiento de Simaña. Actualmente, el Barrio Las Brisas debido a que es totalmente nuevo y está en proceso de conformación y legalización no cuenta con el servicio.

Para el Corregimiento La Mata el sistema de alcantarillado como una serie de redes de tuberías y obras complementarias necesarias para recibir, conducir y evacuar las aguas residuales y los escurrimientos superficiales producidos por las lluvias se encuentra instalado, sin embargo, no ha sido entregado de manera oficial por la Alcaldía del Municipio lo que hace que el servicio o esté disponible y personas se conecten de manera ilegal.

9. Generación y disposición de residuos sólidos

Los sistemas de recolección y disposición de residuos sólidos en la Gloria, es garantizado por la empresa EMPOGLORIA responsable de la recolección de los residuos en el municipio. La Gloria cuenta con una producción de residuos de 3.600 Kg/día. Esto equivale a 3.6 Ton/día o 108 Ton/mes. Cabe mencionar que el servicio es direccionado de manera oficial por la empresa mencionada anteriormente, no obstante, la ruta de recolección (carros transportadores que llegan a los hogares) en la zona rural lo lleva acabo la empresa Bioger S.A. La disposición final de los residuos lo hacen en el municipio de Aguachica.

Para complementar información se tiene que de acuerdo al Seguimiento del plan de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS - del municipio de la gloria, departamento del cesar en el 2018 se hace necesario la inclusión de la empresa de servicios públicos EMPOGLORIA, encargada de realizar la recolección en el área rural según convenio No 002 de 2017 cuyo objeto es "Apoyar las acciones operativas en la optimización de la recolección de los residuos sólidos en los corregimientos de Ayacucho, Besote, La Mata y Simaña del municipio de La Gloria – Cesar" en el parámetro "Prestadores del servicio público de aseo en el municipio".

Según la información suministrada en diciembre de 2017 por la empresa BIOGER al municipio, en promedio se generaron 77,14 ton/mes. En la parte urbana, se tiene un indicador del 89,11% en la recolección, transporte y barrido de residuos sólidos domiciliarios, presentándose un rezago de este servicio en el área rural por la cobertura integral reportes al 2018.

En el área de influencia, en el corregimiento Ayacucho-Veredas planadas, la empresa EMPOGLORIA y BIOGER es la encargada del servicio de aseo y recolección de residuos, la cual sus recolectores pasan 1 vez por semana al corregimiento, existe en menor porcentajes la incineración de residuos (10%). Para el caso de La Mata, es la misma empresa encargada de Ayacucho del servicio de recolección y disposición de residuos, el 95% de los habitantes utiliza dicho servicio y solo el 5% realiza incineración o la metodología campo abierto.

10. Descarga de aguas residuales agrícolas en fuentes hídricas superficiales (escorrentia)

La agricultura, en cuanto mayor usuario del agua dulce a escala mundial y principal factor de degradación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos como consecuencia de la erosión y de la escorrentía química, justifica la preocupación existente por sus repercusiones mundiales en la calidad del agua a escala mundial. Otra actividad afín, el sector de la



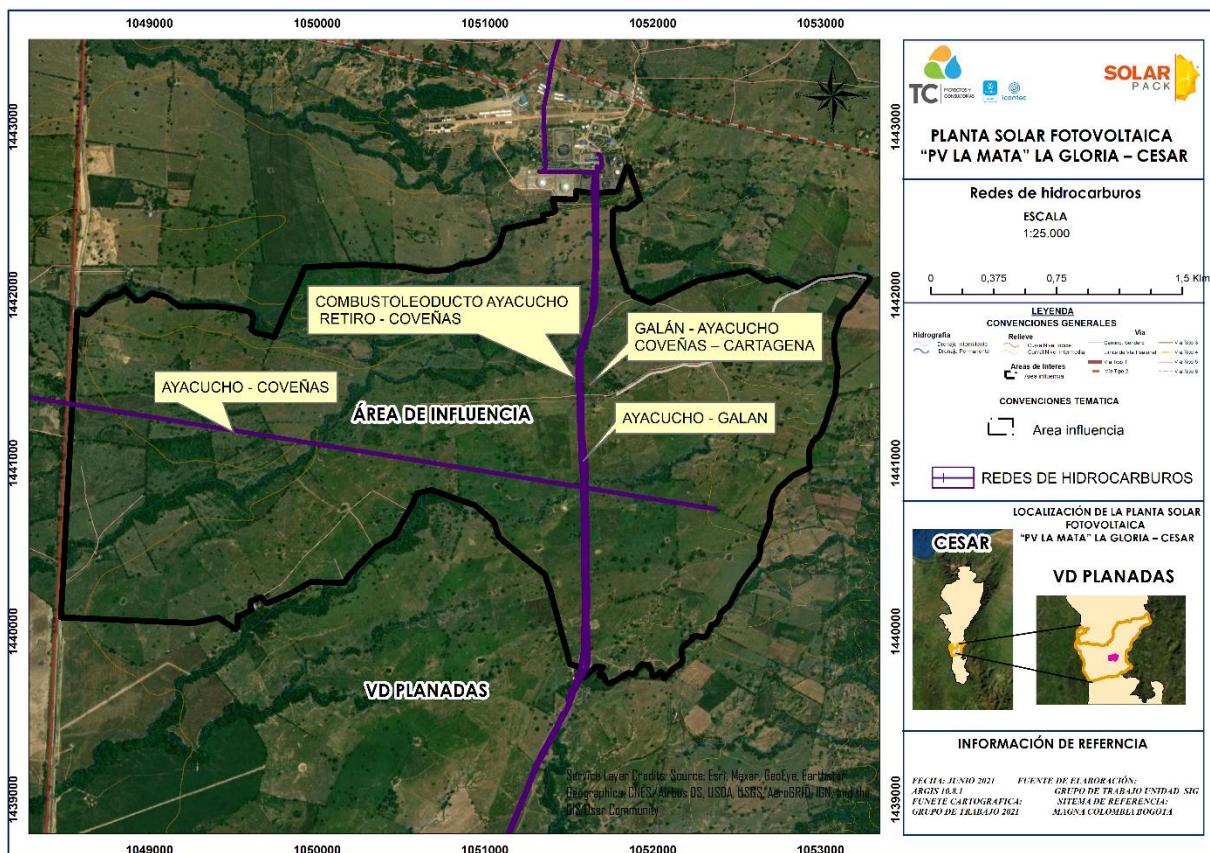
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

elaboración agroalimentaria, es también una fuente significativa de contaminación orgánica en la mayor parte de los países.

11. Actividades relacionadas con el sector de hidrocarburo

Dentro del área de influencia del proyecto se identificaron varias redes de ductos que transportan hidrocarburos entre los diferentes centros de producción y comercialización, dentro los cuales se encuentran la subestación Ayacucho, que es operada por Ecopetrol S.A. y los oleoductos Ayacucho- Retiro – Coveñas, el oleoducto Ayacucho – Galán y el poliducto Pozos Colorados – Ayacucho, los cuales cruzan en dirección sur-norte por el sector oriental del polígono donde se ubicara la planta solar, de igual forma estas infraestructuras están localizada en el subsuelo entre 1.5 y 2.5 metros, estos se encuentran demarcados por la empresa que operaría. Figura 12y Figura 13.

Figura 12. Redes de hidrocarburos dentro del área de influencia del proyecto



Fuente: Equipo consultor, 2021.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 13. Redes de hidrocarburos dentro del área de influencia del proyecto



Fuente: Equipo consultor, 2021.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

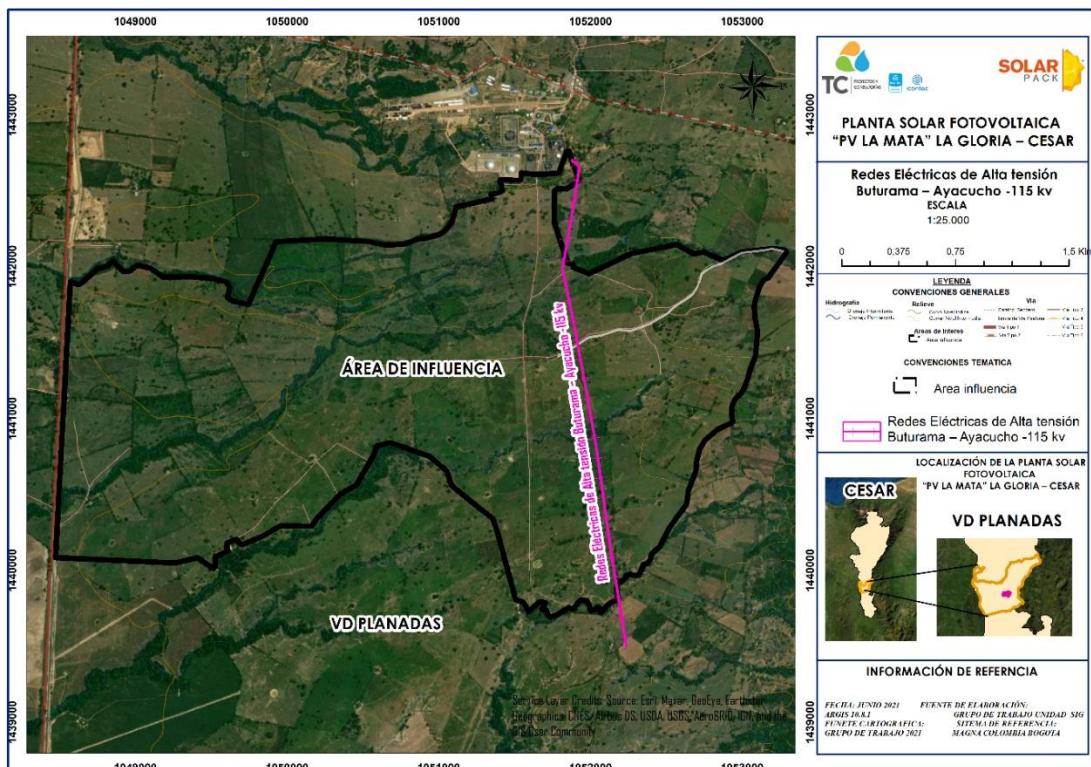
12. Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)

En el área de influencia del proyecto se identificaron varias redes eléctricas, como se describe a continuación:

Línea Eléctrica de Alta Tensión:

En el área de influencia se identificó la existencia de infraestructura de distribución y almacenamiento de energía eléctrica. Esta línea de alta tensión Buturama - Ayacucho de 115 Kv es operada por CENTRALES ELÉCTRICAS DE NORTE DE SANTANDER – CENS S.A. -E.S.P. y se localiza al sureste de la planta fotovoltaica (Figura 14 y Figura 15) las infraestructuras están en buen estado, ya que la empresa que opera dichas torres tiene su plan de mantenimiento acorde a los parámetros establecidos.

Figura 14. Redes Eléctricas de Alta tensión Buturama – Ayacucho -115 kv.



Fuente: Equipo consultor, 2021.

	<p>ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL</p>	<p>Código: MI-AYC-F-INF Versión: 01 Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019</p>
---	--	---

Figura 15. Redes Eléctricas de Alta tensión Buturama – Ayacucho -115 kv.



Fuente: Equipo consultor, 2021.

Línea Eléctrica de Media Tensión:

Esta línea de conexión Alimenta al campamento principal del predio donde se va a desarrollar la planta fotovoltaica, y realiza su recorrido en dirección noreste hacia el corregimiento de Ayacucho. Es una línea de media tensión (13.5 kv), utilizada para el autoconsumo de la actividad pecuaria en los predios de la finca Jericó, por lo tanto, no son una determinante ambiental. Están conformadas por cables de media tensión sobre postes en concreto reforzado con una altura aproximada de 6 metros.

Figura 16. Redes Eléctricas de Media Tensión.



Fuente: Equipo consultor, 2021.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.1.2 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

El análisis detallado de los impactos que se derivan de las actividades o condiciones naturales que están generando modificaciones al entorno, dentro del cual se enmarca el área de influencia; para este caso se identificaron 12 actividades que se desarrollan actualmente en el área de influencia. La identificación con los impactos se efectuó a través de la siguiente tabla:

Tabla 14. Identificación de los impactos para el área de influencia en el escenario sin proyecto

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES SIN PROYECTO											
			1. Asentamientos humanos	2. Actividad agrícola	3. Actividad ganadera	4. Tala selectiva de especies	5. Caza, comercialización y/o domesticación de fauna	6. Tránsito vehicular e infraestructura vial	7. Captación y uso del agua	8. Disposición de aguas residuales	9. Generación y disposición de desechos sólidos	10. Desechos agroindustriales y/o residuales agrícolas en fuentes hídricas superficiales	11. Actividades relacionadas con el sector de electricidad	12. Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)
ABIÓTICO	ATMOSFÉRICO	Cambio en la concentración de material particulado	X	X	X	X		X		X		X	X	X
		Cambio en los niveles de ruido	X					X				X	X	
	HIDROLOGÍA	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial	X	X	X	X			X					
		Cambio en las propiedades físicoquímica y bacteriológicas del agua superficial	X	X	X					X	X	X		
	HIDROGEOLOGÍA	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	X	X	X				X					
		Cambio en las características físicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas subterráneas	X	X	X				X	X	X			
	SUELO	Cambio en las características físicoquímicas y biológicas del suelo	X	X	X	X				X	X	X		
		Cambio en el uso del suelo	X	X	X								X	X
		Activación de procesos erosivos	X	X	X	X		X					X	X
	PAISAJE	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	X	X	X	X				X	X	X	X	X
BIÓTICO	FLORA	Cambio de la cobertura vegetal y composición florística	X	X	X	X							X	X
		Cambio en la conectividad de las áreas naturales	X	X	X	X							X	X
	FAUNA	Cambios en la composición, distribución y estructura de la fauna silvestre	X	X	X	X	X							
		Modificación de hábitat de	X	X	X	X	X	X	X				X	X



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES SIN PROYECTO											
			1. Asentamientos humanos	2. Actividad agrícola	3. Actividad ganadera	4. Tala selectiva de especies	5. Caza, comercialización y/o domesticación de fauna	6. Tránsito vehicular e infraestructura vial	7. Captación y uso del agua	8. Disposición de aguas residuales	9. Generación y disposición de desechos y/o residuos	10. Actividades restringidas en fuentes hidrálicas superficiales	11. Actividades restringidas con el sector de	12. Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)
		fauna y corredores de movimiento												
SOCIECONÓMICO Y CULTURAL	DEMOGRÁFICO	Cambio sobre el componente demográfico	X	X	X									
	ESPACIAL	Cambio en la prestación de los servicios públicos y sociales	X	X	X									
		Cambio en las condiciones de la infraestructura vial		X	X			X					X	X
	ECONÓMICO	Cambio en la dinámica laboral	X	X	X	X	X	X					X	X
		Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios	X	X	X	X	X	X	X				X	X
	CULTURAL	Cambio en las expectativas de la comunidad y actores sociales frente al desarrollo de actividades en el territorio		X	X								X	X
	POLÍTICO ORGANIZATIVO	Cambio en la capacidad de gestión comunitaria		X	X								X	X
	ARQUEOLÓGICO	Alteración del patrimonio arqueológico	X	X	X								X	X

Fuente: Equipo consultor, 2021.

8.1.2.1 Medio abiótico

A continuación, se describen los impactos del medio abiótico en la etapa “sin proyecto”, donde se identificaron un total de 10 impactos de naturaleza negativa, clasificados de la siguiente manera de acuerdo con el componente afectado:

Tabla 15. Impactos para el medio abiótico

ATMOSFÉRICO	Cambio en la concentración de material particulado
	Cambio en los niveles de ruido
HIDROLOGÍA	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial
	Cambio en las propiedades fisicoquímica y bacteriológicas del agua superficial
HIDROGEOLOGÍA	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo
	Cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas subterráneas
SUELO	Cambio en las características fisicoquímicas y biológicas del suelo
	Cambio en el uso del suelo



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

PAISAJE	Activación de procesos erosivos
	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje

Fuente: Equipo consultor, 2021.

Las tablas de descripción del escenario sin proyecto se relacionan a continuación para cada uno de los impactos identificados. La evaluación general de impactos del escenario sin proyecto se presenta con detalle en el Anexo 01 Evaluación escenario SIN Proyecto.

8.1.2.1.1 Atmosférico

- Cambio en la concentración de material particulado

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 16. Descripción del impacto cambio en la concentración de material particulado

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	ATMOSFÉRICO
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos	IRRELEVANTE
Actividad agrícola	MODERADO
Actividad ganadera	MODERADO
Tala selectiva de especies	IRRELEVANTE
Tránsito vehicular e infraestructura vial	MODERADO
Generación y disposición de residuos sólidos	MODERADO
Actividades relacionadas con el sector de hidrocarburo	IRRELEVANTE
Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)	IRRELEVANTE

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

El impacto relacionado con el cambio en la calidad del aire se atribuye a las actividades que generan por efecto de sus propias acciones, emisiones a la atmósfera de gases y material particulado.

Dentro de las actividades que generan este impacto con importancia ambiental moderado, se encuentran la ganadería y agricultura. La ganadería es causante de emisiones de efecto invernadero y esto afecta la calidad de aire.

La actividad de generación y disposición de residuos sólidos tienen una calificación de moderada, especialmente por el método que genera emisiones de agentes contaminantes derivados de materiales artificiales como PET y otros polímeros. Este tipo de actividades generan un impacto con importancia moderada debido a que su intensidad es media ya que esta actividad es común en toda el área de influencia, por otra parte, la magnitud en extensión de estas quemas es parcial debido a las grandes áreas que se disponen para esta actividad y la dispersión de la pluma de contaminación.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

El tiempo que transcurre entre el comienzo de la actividad y el inicio del efecto es inmediato, tiene una manifestación sinérgica por la potenciación de su efecto ante la actuación simultánea de acciones que provocan este impacto y tiene un efecto directo como consecuencia de la realización de la actividad.

Sin embargo, no es acumulativo, la capacidad del medio para regresar al estado inicial es a corto plazo y es una actividad periódica ya que los habitantes tienen la costumbre de acumular sus residuos para realizar las quemas.

Otra actividad que se asocia con este impacto es el tránsito vehicular, ya que las vías secundarias, terciarias y carreteables se encuentran en terreno natural o afirmado lo que genera que se levante material particulado. Este impacto incluye el flujo vehicular en núcleos poblacionales que pueden generar un impacto negativo a la salud de las personas por la exposición de material particulado. Por lo anterior, el impacto generado tiene un nivel de importancia moderado, con una intensidad alta y espacialmente se considera extenso, debido a la movilidad de las fuentes.

Tiene una manifestación sinérgica por la potenciación de su efecto ante la actuación simultánea de acciones que provocan este impacto y es continuo, por el uso frecuente de las vías al interior del área de estudio. No tiene un incremento progresivo por la forma continua y reiterada de la actividad y la capacidad del medio para regresar al estado inicial es a corto plazo.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

- Cambio en los niveles de ruido

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 17. Descripción del impacto cambio en los niveles de ruido

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	ATMOSFÉRICO
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos	MODERADO
Tránsito vehicular e infraestructura vial	IRRELEVANTE
Actividades relacionadas con el sector de hidrocarburo	IRRELEVANTE
Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)	IRRELVANTE
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>Los cambios en los niveles de presión sonora pueden generar afectación a la salud de las personas que se vean expuestas a ellos y en general al ecosistema, por tal motivo se considera como un impacto de naturaleza adversa.</p> <p>Las actividades que generan este impacto están en su mayoría asociadas al uso de</p>	



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

maquinaria y vehículos, que son susceptibles para generar ruido, se afirma que influyen en los cambios de los niveles de presión sonora es decir que tienen un riesgo de ocurrencia definido como probable, en relación a la sinergia este impacto se considera simple puesto que el ruido no se acumula y no interactúa con otros impactos, el cambio en los niveles de presión sonora no se manifiesta por períodos prolongados de tiempo por tal motivo se considera como un impacto fugaz con tendencia decreciente para el sector socioeconómico e institucional, puesto que desaparece a medida que transcurre el tiempo, luego de presentarse el efecto de los cambios en los niveles de presión sonora el ecosistema se recuperan rápidamente en plazos inferiores a un año.

La actividad relacionada con los asentamientos humanos genera un impacto de carácter negativo de importancia moderada en el área de influencia del proyecto, ya que contribuye actualmente con el aumento en los niveles de presión sonora.

El tránsito vehicular genera aumentos importantes en los niveles de presión sonora, esto se asocia a las actividades productivas que se desarrollan en el área de influencia, sin embargo, este impacto es clasificado como irrelevante.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

8.1.2.1.2 Hidrología

- Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 18. Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	HIDROLOGÍA
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos	MODERADO
Actividad agrícola	MODERADO
Actividad ganadera	MODERADO
Tala selectiva de especies	MODERADO
Captación y uso del agua	MODERADO

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

El cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial se refiere a la modificación en la oferta del mismo ocasionado por el aumento o disminución de la cantidad de agua disponible en los cuerpos de agua superficiales.

Para el caso del área de influencia, en el escenario sin proyecto, el cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial, se refleja en la presión por uso, principalmente por la demanda que cada actividad ejerce.

La ganadería representa un impacto de carácter negativo y de importancia moderada; con una intensidad media y extensión parcial, debido al cambio progresivo de la cobertura de la tierra para adecuación de pastos dedicados a esta actividad; presenta sinergismo con otros



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

impactos como lo son la compactación del suelo y el cambio en las propiedades químicas del suelo por aporte de heces las cuales a través de la escorrentía alcanzan las corrientes hídricas. Esta actividad genera un impacto con efecto directo y recuperable a largo plazo.

El proceso productivo de la palma de aceite en sus primeros cuatro años genera una demanda importante de agua, razón por la cual requiere de fuentes superficiales que permitan abastecer dicho requerimiento y la derivación de estas aguas a través de canales como parte de las prácticas agrícolas enfocadas hacia la solución del déficit hídrico que temporalmente se presenta en los suelos durante la época de bajas precipitaciones; posterior a los cuatro años se inicia un proceso de cosecha, que puede durar hasta 25 años, donde la demanda del recurso se disminuye. Por tal razón, el impacto sobre la disponibilidad del recurso hídrico es de carácter negativo e importancia moderado; con una intensidad media y extensión parcial, debido a que este sistema de cultivos afecta los pequeños drenajes presentes en la zona, los cuales se han visto transformados directamente en sus flujos por la ampliación de la frontera agrícola. El momento de aparición del efecto es a mediano plazo; de persistencia permanente; reversible en el mediano plazo, una vez se termine la fase inicial del cultivo donde se produce la mayor demanda por recurso hídrico; sin sinergismo; acumulativo, debido a que las fuentes hídricas van reduciendo su caudal como consecuencia de las diferentes alteraciones presentes en la cuenca; el efecto es directo; periodicidad continuo; recuperable en el mediano plazo a través de acciones tendientes a la protección del recurso y la conservación de áreas que aún conserven las características de regulación de la escorrentía superficial.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

- Cambio en las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 19. Descripción del cambio en las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	HIDROLOGÍA
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos	MODERADO
Actividad agrícola	MODERADO
Actividad ganadera	MODERADO
Disposición de aguas residuales	MODERADO
Generación y disposición de residuos sólidos	MODERADO
Descarga de aguas residuales agrícolas en fuentes hídricas superficiales (escorrentía)	MODERADO

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

La alteración en la calidad fisicoquímica y/o hidrobiológica del agua superficial se refiere a la formación de turbidez y cambio en el color de la misma, debido a la presencia de materias en suspensión, arcilla, limos, coloides orgánicos y organismos microscópicos.

Las actividades de expansión de los asentamientos humanos, la disposición de los residuos sólidos, la actividad ganadera y la agricultura pueden causar alteración en las condiciones



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

de los recursos hídricos superficiales principalmente por el mal uso de insumos y el mal manejo de los residuos. Los efectos de estas actividades se verían reflejados en los sistemas lenticos y lóticos al interior del área de influencia.

La influencia de las labores pecuarias sobre la calidad de agua está dada por el aporte de materia orgánica a las corrientes y los cuerpos léticos, principalmente en verano donde los niveles de agua son bajos y el acercamiento a las corrientes de agua es más frecuente en toda el área de influencia. El pisoteo reiterado del ganado en las áreas de pastoreo acentúa y prolonga los procesos erosivos, aumentando la carga de sólidos suspendidos y sedimentables en los cuerpos de agua, especialmente cuando existe socavación de las márgenes de los arroyos gracias al paso constante del ganado.

Adicional, la presencia del ganado puede inducir otros cambios en las propiedades del agua, como la concentración de coliformes fecales y compuestos nitrogenados cuando ocurre en cercanías de los ecosistemas acuáticos. El impacto en estos casos ocurre de forma indirecta, a través del arrastre de materiales erosionados y de las excretas que son transportadas a través de la escorrentía superficial.

Las corrientes de agua de tipo lótico dentro del área de influencia tienen una alta capacidad para asimilar los vertimientos domésticos gracias a la velocidad de las corrientes y patrones de drenaje que permiten la descomposición de la materia orgánica y favorecen los procesos de sedimentación. El caso de los cuerpos de agua léticos la afectación es mayor pues los contaminantes tienden a acumularse por las bajas velocidades, la aireación es nula impidiendo la descomposición de materia orgánica y favoreciendo procesos anaeróbicos, generando malos olores y turbidez en el agua.

Otra actividad que genera este impacto en el área de influencia son los vertimientos de agroquímicos y pesticidas, como resultado de la escorrentía que lava los cultivos presentes, la cual es drenada a cuerpos de agua de tipo lótico y lético. La calificación del impacto se encuentra en el rango moderado, ya que los cuerpos de agua tienen la capacidad de recuperarse de las descargas que reciben.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

8.1.2.1.3 Hidrogeología

- Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 20. Descripción del impacto cambio en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	HIDROGEOLOGÍA
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos	MODERADO
Actividad agrícola	IRRELEVANTE
Actividad ganadera	IRRELEVANTE



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Captación y uso del agua	MODERADO
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>La disponibilidad del recurso hídrico subterráneo puede disminuir por la captación y utilización del mismo y se podrían presentar descensos en los niveles de la tabla de agua y generar conflictos con los usuarios más cercanos, especialmente en periodo climático seco.</p> <p>La ganadería constituye una actividad económica importante en la zona, que se realiza en gran parte del área y es de tipo extensiva, con crianza y levante de ganado bovino. Esta actividad hace uso del recurso hídrico subterráneo. El impacto es de carácter negativo y de importancia irrelevante.</p> <p>En la agricultura se destacan los cultivos a pequeña escala de maíz, yuca, plátano, ahuyama, patilla, arroz y melón, algunos de los cuales se abastecen de agua subterránea. Los volúmenes utilizados en esta actividad son muy bajos, ya que la mayoría de los cultivos son estacionales y de áreas reducidas y se usan simultáneamente aguas superficiales, por lo que el impacto se considera de carácter negativo e importancia irrelevante.</p>	
<p>Dentro del área de influencia del proyecto existe dos pozos profundos de captación de aguas subterráneasFigura 10, implementado para uso doméstico, fundamentado bajo la figura de ministerio de ley. El primer pozo se Localizado en las coordenadas X: 1051760 Y: 1441450 y corresponde a estructura de captación tipo aljibe con una profundidad de 3.5 metros y diámetros de 1 metro. Por otra parte, la otra estructura de captación de agua subterránea se localiza en las coordenadas X: 1051773 Y: 1441457 la cual corresponde a una estructura tipo zanja de captación, de geometría rectángula, con revestimiento en bloques de hormigón. Para la captación se cuenta con instalación de equipo tipo bomba centrifuga de eje horizontal de succión negativa, de 0.5Hp y succión e impulsión en tubería de PVC de diámetro de 1/2 pulgada. El agua captada es impulsada hacia unidad de almacenamiento tipo tanque de polietileno de 1 M³ desde el cual se abastece las unidades sanitarias en flujo por gravedad. Se resalta la ausencia de equipos de medición de flujos. El impacto se considera negativo y de importancia moderado.</p>	

Fuente: Equipo consultor, 2021.

- Cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas subterráneas

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 21. Descripción del impacto cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas subterráneas

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	HIDROGEOLOGÍA	
	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos		IRRELEVANTE
Actividad agrícola		IRRELEVANTE
Actividad ganadera		MODERADO



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Captación y uso del agua	MODERADO
Disposición de aguas residuales	MODERADO
Generación y disposición de residuos sólidos	MODERADO

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

Los cambios en las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas del agua subterránea, se definen como el factor físico, químico o biológico que por su presencia o concentración anormal, ocasiona una alteración de la calidad inicial de las aguas, y dependen de características tales como: las condiciones originales del acuífero, la litología, la velocidad de circulación, el movimiento de las sustancias transportadas en el agua, y factores hidrodinámicos, así mismo es necesario considerar que la calidad del agua está asociada al uso que se le quiera dar.

Dicha contaminación o cambio negativo en la calidad de las aguas subterráneas, se produce por la baja capacidad de autodepuración principalmente relacionada con la zona no saturada, impidiendo la disolución natural a través del sedimento, de sustancias contaminantes, y por consiguiente la purificación del agua debido al tránsito insuficiente (tabla de agua somera < 10m de profundidad) antes de entrar en contacto con la zona saturada.

Las actividades asociadas al manejo y disposición de residuos líquidos de los sectores agropecuario y asentamientos humanos, en el área de influencia están generando presión en los sistemas acuíferos, posiblemente por la inadecuada disposición de estos residuos, sin embargo se debe tener en cuenta que las actividades ganaderas y los asentamientos humanos en el área de estudio son poco representativas por ello su magnitud se determinó como baja y media y su extensión como puntual, debido a que las disposición de residuos líquidos se realiza a través de pozos sépticos posibilitando la entrada en contacto directo con el nivel freático contaminando el agua, sin embargo el impacto es reversible en el largo plazo una vez la acción impactante deje de actuar.

A partir de lo anterior, la calificación del impacto derivado de esta actividad obtuvo niveles de importancia entre irrelevante y moderado. Se considera que la alteración de las propiedades físicas del agua subterránea, son temporales y que la reconformación del terreno y la revegetalización de áreas permitirán en el corto plazo recuperar las condiciones físicas naturales del agua subterránea.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

8.1.2.1.4 Suelos

- Cambio en las características fisicoquímicas y biológicas del suelo

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 22. Descripción del impacto cambio en las características fisicoquímicas y biológicas del suelo

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	SUELO	
	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos		IRRELEVANTE
Actividad agrícola		IRRELEVANTE
Actividad ganadera		MODERADO
Tala selectiva de especies		IRRELEVANTE
Disposición de aguas residuales		MODERADO
Generación y disposición de residuos sólidos		MODERADO
Descarga de aguas residuales agrícolas en fuentes hídricas superficiales (escorrentía)		IRRELEVANTE
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>Se identificaron como actividades impactantes, propias de la región: la ganadería; la agricultura; los asentamientos humanos y la tala selectiva. La actividad ganadera, que se presenta actualmente en el área de influencia, ha contribuido en el cambio de las características físicas y químicas de los suelos, entre ellas: la adecuación de terrenos, puesto que al realizar la limpieza del terreno, remoción de la capa superficial, desmonte y descapote, deja desprovistos los suelos facilitando que el ganado lo compacte, generando una disminución en el movimiento del agua, reflejado en la infiltración aumentando el escorrentimiento. De igual manera, se reduce el volumen de poros, limitando tanto el movimiento del agua como el movimiento de aire; adicionalmente en algunos sectores esta actividad contribuye la activación de procesos erosivos. Además, desde el punto de vista químico, algunos elementos químicos pierden movilidad dentro de la solución del suelo, quedando no disponibles para las plantas.</p> <p>De acuerdo a lo expresado, el impacto es de naturaleza adversa e importancia irrelevante; con una extensión local; magnitud baja pues aunque se ve la actividad en la zona, no se evidencio una sobrecarga de ganado en áreas lo que genera un cambio de las propiedades del suelo no significativo; duración temporal, debido a que no se genera una explotación permanente del suelo puesto que la carga animal por hectárea es baja; reversible a mediano plazo, debido a que una vez sea suspendida la actividad ganadera se prevé que en un lapso de tiempo que puede variar entre 1-5 años, el suelo vuelva a tener unas características físicas y químicas que permita desempeñar su capacidad en otros usos; rápidamente recuperable, implementando medidas de manejo con maquinaria que permita airear el suelo; periódico; tendencia decreciente, pues entre menos sobrepastoreo se genere en la misma área, las características de los suelos se recuperaran y el riesgo de ocurrencia probable, debido a que no en todas las coberturas se presenta exclusivamente actividad ganadera.</p> <p>El sector socioeconómico presenta actividades concernientes con la adecuación de terrenos y el aprovechamiento forestal doméstico, actividades que generan procesos erosivos en la medida que se pierde la cobertura vegetal el suelo queda expuesto a la</p>		



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	SUELO
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
acción de los agentes atmosféricos que ocasionan cambio en sus propiedades. Además, el manejo y disposición de los residuos sólidos a través de quemas puede tener efectos dramáticos en propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos.	

Fuente: Equipo consultor, 2021.

- Cambio en el uso del suelo

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 23. Descripción del impacto cambio en el uso del suelo

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	SUELO
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos	MODERADO
Actividad agrícola	MODERADO
Actividad ganadera	MODERADO
Actividades relacionadas con el sector de hidrocarburos	MODERADO
Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)	MODERADO

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

Los asentamientos humanos que generan un cambio abrupto en el uso del suelo. Dentro de los poblamientos humanos se encuentra el tejido urbano discontinuo. Las alteraciones que los asentamientos humanos generan en el suelo están asociadas principalmente al sellamiento del suelo por construcción de viviendas e infraestructura y por la tendencia al uso de las áreas aledañas en usos productivos. Las actividades de producción generan cambio en el uso en el largo plazo, con una intensidad severa, manifestación del impacto en el largo plazo, de persistencia temporal y de forma continua, dando origen a un impacto negativo de importancia moderadas. Es importante señalar que las plantaciones forestales se desarrollada en cercanías a vegetación natural, por lo que se genera presión sobre éstas desplazando progresivamente el uso del suelo; por lo anterior se considera como un impacto negativo de importancia moderada, intensidad alta, manifestación del impacto inmediato, persistencia permanente, efecto directo sobre el uso del suelo y con una regularidad de manifestación del impacto continuo.

La gran fuerza que presenta la ganadería deja en evidencia la presión que ha generado sobre las coberturas antrópicas (áreas agrícolas y productivas), desplazando estas actividades para el establecimiento de sistemas pecuarios; sin embargo, es una actividad que se encuentra inmersa dentro de la idiosincrasia de sus comunidades. Teniendo en cuenta lo anterior, se considera la actividad como un impacto negativo de importancia severa, con intensidad media, manifestación inmediata, de duración permanente, con capacidad de reconstrucción de manera natural en el corto plazo y bajo acciones del hombre de manera inmediata.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	SUELO
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Finalmente, el impacto tiene un carácter negativo moderado; con una intensidad alta y extensión amplia o extensa; momento de aparición de carácter inmediato; persistencia temporal; reversible en el largo plazo, debido a que una vez sea suspendida la actividad ganadera, se prevé que en un lapso de tiempo que puede variar entre 10-15 años, para que la cobertura vegetal se recupere a sus estados iniciales; sinérgico debido a la relación que tiene con otros componentes (hídrico, disminuye la infiltración y aumenta la escorrentía); acumulativo, debido a que a lo largo del tiempo se han adecuado nuevas áreas para el pastoreo aumentando la degradación de los mismo; el efecto es directo; la periodicidad es periódica; y la recuperabilidad a largo plazo, debido a que una vez sea suspendida la actividad ganadera se prevé que en un lapso de tiempo el suelo y el ecosistema vuelva a su estado original a través de la sucesión natural o mediante la intervención con medidas tendientes a la recuperación de la vegetación natural.	

Fuente: Equipo consultor, 2021.

- Activación de procesos erosivos

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 24. Descripción del impacto disminución del potencial de producción

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	SUELO
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos	IRRELEVANTE
Actividad agrícola	MODERADO
Actividad ganadera	MODERADO
Tala selectiva de especies	IRRELEVANTE
Tránsito vehicular e infraestructura vial	IRRELEVANTE
Actividades relacionadas con el sector de hidrocarburo	IRRELEVANTE
Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)	IRRELEVANTE

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

La erosión se ve influenciada directamente por la ausencia de una cobertura de la tierra que la proteja de los agentes erosivos, tales como la lluvia, el viento y el agua. Las actividades agrícolas, pecuarias, tala selectiva, quemas y procesos erosivos y de remoción en masa, originan la degradación de la cobertura de la tierra, el descapote del área o la misma destrucción de zonas arboladas; estas acciones potencializan la generación de procesos erosivos.

En la evaluación se encontraron grados de importancia: moderado e irrelevante. Los análisis de las correlaciones de cada una de las actividades con el elemento físico geosférico se describen a continuación.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Agricultura

Para esta actividad el nivel de importancia en el área de influencia es moderado. Dado que dicha actividad se realiza principalmente sobre planicies, los procesos denudativos esperados son menores en las zonas planas que en pendientes escarpadas. Este hecho disminuye la magnitud del impacto, sin embargo, ya que la agricultura se desarrolla de forma puntual en las áreas seleccionadas y es constante en el tiempo, tiene una repercusión directa sobre el componente geosférico que puede modificar no solo las condiciones de las coberturas de la tierra, sino que puede favorecer la exposición de material por pérdidas de las capas superiores del suelo.

Ganadería

La actividad ganadera presenta un nivel de importancia moderado sobre el componente, debido a que a pesar de que esta actividad en condiciones normales no deja expuesto el terreno ya que pretende un predominio de las pasturas con las que se garantiza un cubrimiento constante de los suelos, se desarrolla de manera continua y cubriendo grandes superficies, lo que se considera como un impacto que paulatinamente degrada las coberturas y finalmente contribuye a la activación de procesos denudativos.

Tala selectiva

Esta actividad tiene un nivel de importancia irrelevante y moderado ya que es una actividad puntual y se presume que el desarrollo de extracciones de madera de forma ilegal, no generaría una pérdida de coberturas tales que se deje desprovisto de manera significativa al terreno, con excepción del punto donde se desarrolla la tala, en el cual, dado las condiciones de desarrollo no tecnificado pueden ocaionarse pérdidas totales de las coberturas.

Actividades como el tránsito vehicular e infraestructura vial y las actividades relacionadas con servicios (hidrocarburos y redes de transmisión de energía), presentan calificaciones similares, con un impacto de carácter negativo e irrelevante; de intensidad baja (se identifican procesos de erosión ligeros a severos), espacialmente son de muy poca extensión lo que permite catalogarlos como puntuales; la evolución de la afectación se da a corto plazo pues la degradación del suelo y su posterior movilización se producen de manera lenta y gradual; la persistencia se define como temporal; tanto la reversibilidad como su recuperación por métodos naturales se da a corto plazo; su efecto es directo y acumulativo resultado directo de las actividades referidas, es discontinuo y no sinérgico.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

8.1.2.1.5 Paisaje

- Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 25. Descripción del impacto cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	PAISAJE	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
	ACTIVIDAD	
Asentamientos humanos		MODERADO
Actividad agrícola		MODERADO
Actividad ganadera		MODERADO
Tala selectiva de especies		MODERADO
Disposición de aguas residuales		IRRELEVANTE
Generación y disposición de residuos sólidos		IRRELEVANTE
Descarga de aguas residuales agrícolas en fuentes hídricas (escorrentía)		IRRELEVANTE
Actividades relacionadas con el sector hidrocarburo		IRRELEVANTE
Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)		MODERADO

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

El paisaje se orienta hacia el sentido estético o de percepción; interesa como expresión espacial y visual del medio, concretado en lo que el observador es capaz de percibir de ese territorio y abarca solo la superficie observable, al situarse el observador dentro del propio territorio (Ramos 1976; Hull y Revel, 1989; Aramburu et al, 1994, en Montoya, 2002).

Para el área de estudio en el escenario sin proyecto la calidad escénica se ve afectada por modificaciones poco armoniosas, como sector socioeconómico y el sector agropecuario, que ejercen influencia en el paisaje circundante, restringiendo la calidad del paisaje, presentando una alta variación en los contrastes del suelo y la vegetación.

La agricultura tradicional a pequeña escala es un elemento formador del paisaje cultural rural del área de influencia, el cual se ha ido configurando a raíz del aumento de la población y la necesidad de ubicación y desarrollo de actividades productivas.

Sin embargo, este tipo de paisaje se ha dado paso sobre paisajes naturales los cuales se han visto afectados directamente, por lo tanto, sobre los paisajes naturales, la agricultura se considera como un impacto negativo de importancia moderada, donde la intensidad es media, extensión puntual, debido a la baja escala y a la cercana a los asentamientos humanos, a su carácter de permanente.

En el caso de la concentración de asentamientos humanos, estos dan origen al paisaje antropizado, convirtiéndose en los principales elementos formadores del mismo (centros poblados e infraestructura de servicio social), razón por la cual se considera una actividad de impacto negativo de importancia moderada, con una intensidad media, cuya manifestación es inmediata y de permanencia permanente.

Fuente: Equipo consultor, 2021.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.1.2.2 Medio biótico

A continuación, se describen los impactos del medio biótico en la etapa “sin proyecto”, donde se identificaron un total de 4 impactos de naturaleza negativa, clasificados de la siguiente manera de acuerdo con el componente afectado:

Tabla 26. Impactos en el medio biótico.

FLORA	Cambio en la cobertura y composición florística
	Cambio en la conectividad de las áreas naturales
FAUNA	Cambios en la composición, distribución y estructura de la fauna silvestre
	Modificación del hábitat de fauna y corredores de movimiento

Fuente: Equipo consultor, 2021.

8.1.2.2.1 Flora

- Cambio en la cobertura y composición florística

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 27. Descripción del impacto cambio en la cobertura y composición florística

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	FLORA	
	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos		MODERADO
Actividad agrícola		SEVERO
Actividad ganadera		SEVERO
Tala selectiva de especies		MODERADO
Actividades relacionadas con el sector hidrocarburo		MODERADO
Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)		MODERADO

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

En el área de influencia la modificación de la estructura y composición florística de la cobertura vegetal es un impacto de origen antrópico, que modeló y modela de manera intensa la configuración de los ecosistemas, dando como resultado un medio muy alterado.

La incidencia de las actividades agrícolas, por la necesidad de establecer coberturas diferentes a las preexistentes, genera un proceso de transformación de la estructura de la vegetación, al manejarse prácticas que transgreden la dinámica y conformación de las coberturas. Para la implementación de cultivos agrícolas dentro del área de interés, se llevan a cabo actividades de adecuación de terrenos donde las principales acciones son la limpieza del terreno, remoción de la capa superficial, desmonte y descapote necesario de las áreas cubiertas de rastrojo, árboles, arbustos, maleza, actividades inminenteamente devastadoras a nivel de unidades vegetales.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Los asentamientos humanos también contribuyen en la manifestación del impacto ya sea en actividades de adecuación de terrenos o en el aprovechamiento forestal domésticos, aunque este aprovechamiento se realiza de forma irregular. El impacto es de naturaleza adversa e importancia ambiental Leve. La magnitud determinada para el impacto es baja; así mismo, se determinó una extensión puntual y una frecuencia de manifestación del impacto irregular.

La duración del impacto en la mayoría de las actividades se catalogó como temporal, exceptuando las actividades agrícolas y ganaderas puesto que estas actividades son de duración prolongada y permanente, respectivamente, en cuanto a la modificación estructural de coberturas vegetales implica procesos dinámicos que se desarrollan según las condiciones ambientales resultantes y la presión antrópica. Para las actividades agropecuarias y asentamientos humanos la recuperabilidad será moderada, la cual por medio de prácticas de restauración puede llegar a formar una estructura compleja a través del tiempo. El impacto es acumulativo para todas las actividades, puesto que la modificación estructural, facilitan la degradación de las condiciones físicas y químicas de los suelos, como también la pérdida de diversidad, activación de procesos erosivos y detrimento de la fertilidad del suelo.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

- Cambio en la conectividad de las áreas naturales

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 28. Descripción del impacto cambio en la conectividad de las áreas naturales

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	FLORA
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos	MODERADO
Actividad agrícola	SEVERO
Actividad ganadera	SEVERO
Tala selectiva de especies	MODERADO
Actividades relacionadas con el sector hidrocarburo	MODERADO
Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)	MODERADO

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

El cambio en la conectividad de las áreas naturales, hacen referencia a la perdida de la continuidad de un ecosistema producida por el desarrollo de actividades antrópicas; estos afectan de manera significativa al entorno, produciendo cambios en: la estructura, composición y funcionalidad del mismo, lo anterior tiene implicaciones para la biota en cuanto a la supervivencia de las especies. Por cuanto, para efectos del presente estudio, las alteraciones generadas en dicha continuidad, se analizaron en términos de la cobertura vegetal boscosa presente dentro del área de estudio.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Todas las actividades relacionadas con dicho proceso, exhiben una naturaleza adversa, puesto que alteran las condiciones originales del elemento de análisis. La actividad que afecta de manera significativa a este componente, correspondió a las prácticas agropecuarias el cual el resultado obtenido en la calificación estableció una importancia de tipo significativa para las actividades ganaderas, asentamientos humanos y actividades agrícolas.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

8.1.2.2.2 Fauna

- Cambios en la composición, distribución y estructura de la fauna silvestre

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 29. Descripción del impacto cambios en la composición, distribución y estructura de la fauna silvestre

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	FAUNA
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos	IRRELEVANTE
Actividad agrícola	MODERADO
Actividad ganadera	MODERADO
Tala selectiva de especies	IRRELEVANTE
Caza, comercialización y/o domesticación de fauna silvestre	SEVERO

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

La fauna silvestre de un área o región está conformada por poblaciones de las diferentes especies que la ocupan. Dichas poblaciones demuestran diferentes dinámicas en el espacio y en el tiempo, de manera que la fauna silvestre no se considera un elemento estático, por el contrario, es un elemento que fluctúa espacio-temporalmente dependiendo de las condiciones de sus hábitats. Ese dinamismo no es al azar, sino que es evidencia del comportamiento poblacional dentro de determinados rangos, lo que permite la sostenibilidad de las poblaciones faunísticas a largo plazo.

En el escenario sin proyecto se identifican entonces cuatro (4) actividades que cambian la composición, distribución y estructura de la fauna silvestre: adecuación de terrenos para ganadería, agricultura y asentamientos humanos, además de actividades de aprovechamiento forestal doméstico.

La adecuación de terrenos en los diferentes sectores ha sido motor de cambio en el uso de suelo a nivel regional y local, que en algunos casos implica el desmonte y descapote de las coberturas vegetales; para el sector agropecuario la incursión de ganado y el establecimiento de cultivos en las coberturas boscosas elimina las coberturas originales para dar paso a potreros y a monocultivos, incidiendo en la pérdida de hábitats para la fauna y el desplazamiento de varias especies hacia otras zonas. Como consecuencia se generan alteraciones poblacionales, tanto en los lugares intervenidos como en los lugares receptores.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Finalmente, los asentamientos humanos, las actividades que implican la adecuación de terrenos y el aprovechamiento forestal doméstico, contribuyen a la modificación en la composición, distribución y estructura de la fauna, sin embargo al ser actividades poco desarrolladas en el sector, se consideraron de naturaleza adversa y de importancia ambiental irrelevante.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

- Modificación del hábitat de fauna y corredores de movimiento

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 30. Descripción del impacto modificación del hábitat de fauna y corredores de movimiento

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	FAUNA
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Actividad agrícola (producción)	MODERADO
Actividad ganadera	MODERADO
Tala selectiva de especies	MODERADO
Caza	MODERADO
Tránsito terrestre	IRRELEVANTE

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

El hábitat es el lugar que proporciona a una especie las condiciones de refugio, anidación, alimentación, reproducción y cría necesarias para su total desarrollo. Por lo anterior se considera que todas aquellas zonas en donde se registren especies de fauna, proporcionan, en mayor o menor grado, las condiciones y los recursos suficientes a toda la población para asegurar la permanencia largo plazo de una especie en una región. Consecuentemente, la transformación de aquellos hábitats obliga a las especies a desarrollar mecanismos de adaptación a las nuevas condiciones. Sin embargo, no todas las especies tienen la misma adaptabilidad y capacidad de recuperación, y por ende algunas evidencian tendencias de disminución en su población o dinamismo de sus actividades, mientras otras aprovechan los fenómenos de transformación para aumentar su población o mantenerse en el tiempo.

En el área de influencia del proyecto se evidencian algunas actividades antrópicas que ejercen una presión negativa sobre la fauna silvestre debido a que cambian la calidad del hábitat, llevando a una disminución o extinción de la biodiversidad nativa.

La fragmentación, pérdida y/o reducción de las coberturas vegetales naturales afectaron la calidad de los hábitats para la fauna, y, por ende, causaron una perturbación directa sobre los procesos biológicos de estas comunidades (reproducción, alimentación, distribución, etc.).



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Se consideró que estas actividades alteraron de manera extensa y permanente el área de influencia, teniendo una afectación directa, acumulativa, muy sinérgica, constante, irrecuperable e irreversible en el tiempo sobre la misma.

La calidad de los hábitats naturales en el área de influencia se ve y sigue estando afectado principalmente por la transformación de las coberturas naturales, igual que por los contaminantes aportados al medio por la actividad antrópica.

Otra actividad fuerte que ha alterado la calidad de los hábitats naturales para la fauna es la ganadería, no solo por la reducción de las coberturas naturales, sino por la penetración del ganado a los cuerpos de agua, el pisoteo y la contaminación con excretas.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

8.1.2.3 **Medio socioeconómico**

A continuación, se describen los impactos del medio socioeconómico en la etapa “sin proyecto”, donde se identificaron un total de 6 impactos de naturaleza negativa y positiva, clasificados de la siguiente manera de acuerdo con el componente afectado:

Tabla 31. Impactos en el medio socioeconómico

DEMOGRÁFICO	Cambio sobre el componente demográfico
ESPACIAL	Cambio en la prestación de los servicios públicos y sociales
	Cambio en las condiciones de la infraestructura vial
ECONÓMICO	Cambio en la dinámica laboral
	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios
CULTURAL	Cambio en las expectativas de la comunidad y actores sociales frente al desarrollo de actividades en el territorio
POLÍTICO ORGANIZATIVO	Cambio en la capacidad de gestión comunitaria
ARQUEOLÓGICO	Alteración del patrimonio arqueológico

Fuente: Equipo consultor, 2021.

8.1.2.3.1 **Demográfico**

- Cambio sobre el componente demográfico

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 32. Descripción del impacto cambio sobre el componente demográfico

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	DEMOGRÁFICO
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos	IRRELEVANTE
Actividad agrícola	MODERADO



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Actividad ganadera	MODERADO
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>El impacto hace referencia al aumento y/o disminución poblacional, lo cual ocurre en el área de influencia del proyecto con algunas actividades antrópicas que requieren mano de obra, siendo este uno de los principales factores para que en una región aumente la población flotante en busca de nuevas y mejores oportunidades.</p> <p>Actividades como la ganadería y agricultura facilitan la llegada de población; quienes en su gran mayoría realizan desplazamientos de corta distancia, es decir de una vereda o municipio aledaño a otro. La llegada de población nueva a una región o sector, promueve que se modifiquen costumbres y/o comportamientos de las comunidades, además que existan mayores presiones sobre los recursos naturales y los servicios públicos y sociales, lo cual puede generar posteriormente conflictos con las autoridades y entre la misma comunidad; sin embargo la población recibe estos cambios levemente.</p>	
Fuente: Equipo consultor, 2021.	

8.1.2.3.2 Espacial

- Cambio en la prestación de los servicios públicos y sociales

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 33. Descripción del impacto cambio en la prestación de los servicios públicos y sociales

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	ESPACIAL
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos	IRRELEVANTE
Actividad agrícola	IRRELEVANTE
Actividad ganadera	IRRELEVANTE

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

El impacto hace referencia al aumento y presión sobre el uso de los servicios públicos y sociales o recursos naturales existentes en una determinada unidad territorial para abastecimiento de necesidades básicas domésticas o ejecución y desarrollo de actividades económicas.

Para el caso puntual, las actividades domésticas ejercidas por los asentamientos humanos y aquellas de tipo productivo como la ganadería y agricultura, generan presión sobre el recurso hídrico. Otras actividades como el aprovechamiento forestal para actividades domésticas, también afectan y ejercen presión sobre el recurso madera.

En cuanto a los residuos sólidos y líquidos, la ausencia de un sistema de alcantarillado y de aseo, así como el inadecuado manejo de los mismos, hace que los desechos terminen sobre cuerpos de agua y el suelo, siendo estos recursos naturales empleados en actividades productivas y domésticas; no obstante, se identificaron estas actividades con una incidencia adversa irrelevante.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Fuente: Equipo consultor, 2021.

- Cambio en las condiciones de la infraestructura vial

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 34. Descripción del impacto cambio en las condiciones de la infraestructura vial

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	ESPACIAL
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Actividad agrícola	MODERADO
Actividad ganadera	MODERADO
Tránsito vehicular e infraestructura vial	MODERADO
Actividades relacionadas con el sector hidrocarburo	MODERADO
Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)	MODERADO

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

El impacto se considera adverso de importancia ambiental moderada, ya que el aumento de la movilización de vehículos por actividades como las actividades productivas y socioeconómicas se traducen en afectaciones de las vías existentes, que al no tener un adecuado y periódico mantenimiento, se presenta un deterioro de la malla vial.

El impacto actualmente se ve reflejado en las condiciones en que se encuentra parte de la principal vía de ingreso a las unidades territoriales menores, la cual no tiene mantenimientos de manera periódica, esta situación se atribuye al continuo paso de camiones de dos, tres o cuatro ejes, producto de las actividades de ganadería y cultivos de palma; estas actividades presentan un aporte al tránsito de vehículos pesados, por lo cual se produce un impacto de carácter negativo e importancia moderado. El movimiento de vehículos relacionados con estas actividades presenta un bajo número y es de manera irregular, atendiendo principalmente a épocas de cosecha y comercialización, por lo que se presenta con una intensidad baja; por tanto, la extensión es parcial; ha ocurrido de manera paulatina, por lo que el momento es en corto plazo; desde que inicia el desarrollo y consolidación de estas actividades y en razón a la frecuencia, persiste de manera temporal y es reversible en el largo plazo; este deterioro se produce directamente por el desarrollo de la actividad; se presenta de manera intermitente a lo largo del tiempo; y, repercute en elementos como bienes y servicios, actividades económicas y potenciación de conflictos, por lo que se evalúa como sinérgico; a medida que avanza el deterioro de las vías, aumenta el impacto tanto en intensidad como en extensión, por tanto es acumulativo; en razón a la frecuencia con la que se realizan mantenimientos en la zona se identifica una recuperabilidad en el corto plazo.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

8.1.2.3.3 Económico

- Cambio en la dinámica laboral



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 35. Descripción del impacto cambio en la dinámica laboral

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	ECONÓMICO
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos	IMPORTANTE
Actividad agrícola	IMPORTANTE
Actividad ganadera	IMPORTANTE
Tala selectiva de especies	IMPORTANTE
Caza, comercialización y/o domesticación de fauna silvestre	IMPORTANTE
Tránsito vehicular e infraestructura vial	IMPORTANTE
Actividades relacionadas con el sector hidrocarburo	IMPORTANTE
Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)	IMPORTANTE

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

La generación temporal de empleo se produce por los cambios en la oferta y/o demanda de puestos de trabajo, incidiendo en que las dinámicas de empleo de una región varíen, modificando las actividades económicas, generando fluctuación de mano de obra, dinamizando los comportamientos tradicionales de vinculación laboral.

Las actividades que se desarrollan en el área de influencia generan dinamismo en temas de empleo y para la comunidad es de gran importancia. El impacto esta categorizado como importante para cada una de las actividades asociadas igualmente, el impacto se considera sinérgico por el efecto sobre la generación temporal de empleo que generan otras actividades en el área de influencia.

El transporte de personas y productos se ha consolidado como una alternativa de empleo para las comunidades del área de influencia. Por ende, su efecto se manifiesta con un nivel importante, el cual es apalancado por su intensidad media, con la práctica del mototaxismo y el transporte de víveres y productos de primera necesidad, entre las comunidades.

Los cultivos de palma han venido cambiando el panorama laboral y las condiciones salariales y de contratación, al igual que el poder adquisitivo de los pobladores; estos cultivos producen ofertas laborales importantes para la región, ya que la mano de obra se encuentra principalmente en este mercado laboral, en razón a ello, representan, al igual que la producción pecuaria un impacto de carácter positivo e importante. La intensidad es media; esta dinámica y oferta laboral se presenta principalmente en el sector rural, en unidades territoriales menores, por lo cual la extensión es parcial; a medida que se generan las ofertas de empleo se evidencia el impacto, determinando que el momento de ocurrencia es en el corto plazo; esta oferta laboral, de acuerdo con el desarrollo de las actividades, persiste de manera temporal; reversible en el medio plazo; por su relación con el cambio de expectativas y potenciación de conflictos es sinérgico; de



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

aumentar esta oferta laboral, el impacto crece en importancia, por tanto es acumulativo; se presenta directamente por el desarrollo de las actividades; se presenta de manera periódica e intermitente.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

- Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 36. Descripción del impacto cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	ECONÓMICO
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos	IMPORTANTE
Actividad agrícola	IMPORTANTE
Actividad ganadera	IMPORTANTE
Tala selectiva de especies	IMPORTANTE
Caza, comercialización y/o domesticación de fauna silvestre	POCO IMPORTANTE
Tránsito vehicular e infraestructura vial	POCO IMPORTANTE
Captación y usos del agua	POCO IMPORTANTE
Actividades relacionadas con el sector de hidrocarburo	IMPORTANTE
Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)	IMPORTANTE

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

Con respecto a la oferta y demanda de bienes y servicios, se observa en la cabecera municipal, la presencia de establecimientos como supermercados, tiendas, restaurantes y hoteles que funcionan como respuesta a la demanda de la población que llega.

Para el área de influencia, este impacto se considera de naturaleza benéfica y está relacionado con las actividades que implican la demanda de mano de obra, ya que al presentarse oportunidades laborales donde la comunidad apta pueda emplearse, se mejoran los ingresos de las familias. En el área, la población que más se emplea es la masculina, quienes llevan a sus hogares el sustento diario, bien sea la cabeza del hogar, padre, o los hijos, quienes también aportan.

El municipio y sus respectivos corregimientos del área de influencia del proyecto se caracterizan por ser una región predominantemente agrícola, se destaca el cultivo de arroz, maíz, plátano, palma de aceite, entre otros y a la producción de ganadería.

Al relacionar las actividades ganaderas y de agricultura con el cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios, da como resultado un impacto de carácter positivo e importante, esto se debe a que son las actividades económicas predominantes en el área, por lo cual se han dinamizado actividades comerciales con el objetivo de satisfacer una demanda local de insumos



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

y abarrotes, principalmente para la demanda de los pequeños productores. Intensidad media; la variación en oferta y demanda se refleja de manera extensa; se desarrolla como producto de la llegada de población y consolidación de diversas actividades en la zona en el medio plazo; esta variación se presenta de manera constante, con oscilaciones en el mercado, por tanto persiste de manera permanente; por su relación con la modificación en actividades económicas tradicionales, se identifica como sinérgico; no acumulativo ya que la tendencia y el crecimiento en importancia de la actividad no implican un aumento significativo en la demanda de bienes y servicios; el impacto se presenta directamente por el desarrollo de la actividad; esta variación se presenta de manera intermitente a lo largo del tiempo.

La comunidad de la unidad territorial, identifica estas actividades como positivas pues promueve la demanda de servicios y bienes que ellos mismos pueden ofertar, favoreciendo la estructuras y dinámicas económicas del área, no obstante, el impacto que causan las mismas es considerado como bajo y muy bajo, porque muchas veces no cuentan con los elementos e infraestructura suficiente y adecuada para prestar los servicios demandados, por lo que la demanda debe desplazarse a veredas o municipios aledaños.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

8.1.2.3.4 Cultural

- Cambio en las expectativas de la comunidad y actores sociales frente al desarrollo de actividades en el territorio

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 37. Descripción del impacto cambio en las expectativas de la comunidad y actores sociales frente al desarrollo de actividades en el territorio

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	CULTURAL
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Actividad agrícola	IMPORTANTE
Actividad ganadera	IMPORTANTE
Actividades relacionadas con el sector hidrocarburo	IMPORTANTE
Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)	IMPORTANTE

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

Las expectativas por parte de la comunidad crecen ante la posibilidad de la llegada de nuevos proyectos, construcción y adecuación de vías, manejo de aguas, adquisición de bienes y servicios, generación de empleo; en general, proyectos que pueden generar beneficios a nivel social y económico.

Con respecto a la ganadería, agricultura y a actividades de servicio, se generan expectativas debido a la dinamización de la economía, ya que están directamente enfocados al mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores, acceso a las fuentes de ingreso, ofertas laborales y el



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

desarrollo local. Debido a esto, a nivel local, municipal y regional se dirigen esfuerzos hacia estos sectores, con el fin de generar procesos de desarrollo de monocultivos y especialización agrícola. Por tal razón, se identifica un impacto de carácter positivo e importante, de intensidad media; se identifica como extenso, por cuanto las actividades se han convertido en las principales generadoras de ingresos; las expectativas generadas son producto de la dinamización e incentivo a las actividades, lo que ha conducido a los pobladores a percibirlas como buenas opciones en el corto plazo; este impacto persiste de manera temporal; no presenta sinergia o acumulación; se produce directamente por el desarrollo de las actividades y sus beneficios; una vez adquieren importancia y toman fuerza se evidencia la presencia del impacto, de manera continua y constante en el tiempo.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

8.1.2.3.5 Político administrativo

- Cambio en la capacidad de gestión comunitaria

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 38. Descripción del impacto cambio en la capacidad de gestión comunitaria

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	POLÍTICO ADMINISTRATIVO
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Actividad agrícola	POCO IMPORTANTE
Actividad ganadera	POCO IMPORTANTE
Actividades relacionadas con el sector de hidrocarburo	POCO IMPORTANTE
Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)	POCO IMPORTANTE

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

Las dinámicas económicas, sociales y políticas presentes en el territorio, está sujeta a la generación de infraestructura socioeconómica y a la necesidad de conformación de organizaciones que permitan configurar los lazos y procuren la ayuda mutua. Como ejemplo de estos niveles de organización, existen en el área representantes locales pertenecientes a las Juntas de Acción Comunal (J.A.C) y líderes comunitarios. Estas organizaciones son reconocidas por los habitantes como organizaciones que contribuyen a mejorar las condiciones de vida de los pobladores, a través de la gestión con entidades locales y departamentales.

La capacidad de organización y gestión que las comunidades pueden llegar a adoptar frente a situaciones o hechos que se presenten en su región y que puedan alterar sus condiciones económicas, cotidianidad o sus tradiciones, puede impulsar la gestión en beneficio de sus intereses o necesidades más inmediatos. En el área de influencia socioeconómica, se evidencia una capacidad organizativa de las comunidades, la cual está representada principalmente en las juntas de acción comunal. Lo anterior, permite identificar un impacto de



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

carácter positivo poco importante, intensidad baja; llegando a abarcar ámbitos a nivel municipal, por lo que se identifica como extenso; como parte de procesos en constante construcción, el momento de ocurrencia es en el medio plazo; persiste de manera temporal; por su relación con actividades económicas, potenciación de conflictos y cambio de expectativas, se evalúa como sinérgico; acumulativo; se presenta de manera regular y discontinua.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

8.1.2.3.6 Arqueológico

- Alteración del patrimonio arqueológico

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 39. Descripción del impacto alteración del patrimonio arqueológico

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	ARQUEOLÓGICO
ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
Asentamientos humanos	IRRELEVANTE
Actividad agrícola	IRRELEVANTE
Actividad ganadera	IRRELEVANTE
Actividades relacionadas con el sector de hidrocarburo	IRRELEVANTE
Actividades relacionadas con redes eléctricas (transmisión de energía)	IRRELEVANTE

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

El impacto hace referencia a la afectación sobre el conjunto de vestigios propios de las generaciones antepasadas como objetos, caminos, cementerios, restos de animales, vegetales, arte rupestre, entre otros causados por agentes o eventos externos de orden natural o humano.

Respecto a los asentamientos humanos, es posible que al ejecutar actividades como adecuación de terrenos para la construcción de viviendas, se pueda afectar el patrimonio arqueológico, puesto se requiere realizar excavaciones y movimientos de tierras para nivelar terrenos; estas acciones podrían alterar el patrimonio arqueológico si no se hacen las respectivas prospecciones arqueológicas, sin embargo para el área de estudio se consideró como un impacto irrelevante, ya que la actividad evaluada se realiza irregularmente. Así mismo, las actividades de ganadería en la adecuación de terrenos, exige la remoción de cobertura y movimientos de tierra, por lo que el patrimonio arqueológico puede llegar a ser impactado, no obstante, se identifica esta actividad como un impacto de importancia ambiental irrelevante, teniendo en cuenta que es poco probable que el patrimonio arqueológico sufra afectación.

Fuente: Equipo consultor, 2021.



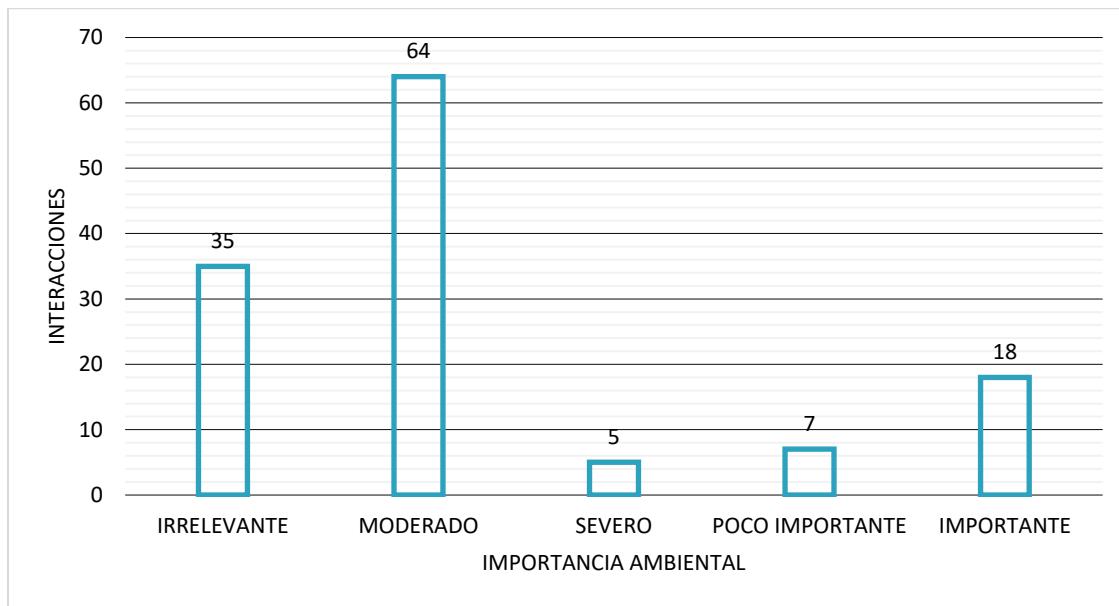
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.1.2.3.7 Síntesis de la evaluación de impacto en el escenario sin proyecto

En el escenario sin proyecto se identificaron y evaluaron en total doce (12) actividades antrópicas. Se encontraron un total de ciento veinte nueve (129) interacciones entre las actividades e impactos; estas interacciones permiten diferenciar los efectos de las actividades en los diferentes elementos del territorio, al evaluar cada una de las actividades con sus correspondientes impactos. Del total de las interacciones, ciento cuatro (104) son de naturaleza negativa y veinticinco (25) de naturaleza positiva.

Las categorías evaluadas se clasifican desde irrelevante hasta poco importante, siendo en su mayoría impactos de categorías moderados seguido por irrelevante y de menor proporción importante, como se observa en la siguiente representación:

Figura 17. Distribución de las interacciones de los impactos



Fuente: Equipo consultor, 2021.

Las actividades con mayor impacto sobre los medios son: asentamientos humanos, agricultura, ganadería, tala selectiva de especies y las relacionadas con el sector hidrocarburo y de transmisión de energía con categorías entre moderado y severo. El uso de los recursos naturales también genera presión sobre los medios, especialmente en el medio abiótico, esto se refleja en los impactos de: cambio en la cobertura vegetal y composición florística y cambios en la composición, distribución y estructura de la fauna silvestre.

Por otra parte, las actividades con el menor número de interacciones registradas corresponden a: caza, comercialización y/o domesticación de fauna silvestre y tránsito vehicular e

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

infraestructura vial. Las categorías para estas actividades se encuentran entre irrelevante, moderado, severo, poco importante e importante.

En cuanto los impactos de naturaleza negativa su distribución difiere en los tres medios; en el medio abiótico se presentan 61 interacciones y los impactos son en total de naturaleza negativa, se encuentra una mayor proporción de impactos moderados (61%) y seguido de impactos irrelevantes (39%). En cuanto al medio biótico los impactos son de mayor proporción moderado (74%), seguidos de severos (19%) y finalmente irrelevantes (7,4%). Finalmente, para el medio socioeconómico los impactos se encuentran en naturaleza negativa y positiva; las categorías de la evaluación son: irrelevantes, moderados, poco importantes e importantes, la mayor proporción de los impactos se encuentran en la categoría de importancia (44%), seguido de irrelevantes (22%) y finalmente moderados y poco importantes tienen la misma representación (17%).

En conclusión, a nivel general el escenario actual y tendencial tal y como se desarrolla en el territorio por las dinámicas propias de la región manifiestan que en el área de influencia se encuentran efectos de las actividades antrópicas en amplias extensiones y de tipo moderado. Las actividades más impactantes corresponden a la agricultura y la ganadería, esta última por décadas ha sido la actividad que genera mayor transformación de ecosistemas naturales, desencadenando un sin número de efectos significativos sobre los diferentes medios evaluados.

En el medio abiótico, se resalta la modificación del paisaje debido en gran parte a la implementación de actividades de gran extensión como ganadería y agricultura; las cuales agregan nuevos elementos modificando su configuración. Así mismo la modificación de uso del suelo conlleva a zonas de conflicto de uso por la implementación de actividades no compatibles con las condiciones y características de los mismos.

8.2 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

El análisis del escenario con proyecto considera la identificación de las actividades del proyecto requeridas para la construcción, operación y cierre y abandono que pueden generar impactos socioambientales; una vez determinadas las actividades se realiza la identificación y valoración de dichos impactos y se describen definiendo la relación causa – efecto de los mismos.

A continuación, se presentan las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto, describiendo las características de los equipos a emplear, los diseños y los criterios tenidos en cuenta para el dimensionamiento de la planta solar fotovoltaica “PV La Mata” y su línea de conexión.

Tabla 40. Descripción de las actividades del proyecto

Fases	Etapa	Actividades	
1.Preoperativa	Parque solar fotovoltaico PV La Mata	1	Plantillado y replanteo
	Línea de transmisión	2	Adquisición de servidumbre
2. Construcción	Parque solar	1	Movilización de partes, equipo, carrotanques de



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Fases	Etapa	Actividades
fotovoltaico PV La Mata		1 agua, maquinaria, materiales y personal
		2 Adecuación de campamento, áreas de almacenamiento (temporales)
		3 Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)
		4 Adecuación y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentías
		5 Conformación de accesos a la planta solar y vías internas
		6 Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce
		7 Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos) y seguidores
		8 Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores
		9 Instalación de cableado
		10 Implementación de la Valla Perimetral
		11 Manejo y disposición final de residuos sólidos en fase de construcción
		12 Manejo y disposición final de residuos líquidos
Línea de transmisión		1 Acopio de componentes, materiales y maquinaria
		2 Desbroce y poda
		3 Excavación, relleno y compactación de materiales
		4 Cimentación
		5 Maquinaria y equipo a utilizar
		6 Montaje de torres: ensamblaje y levantamiento
		7 Montaje de conductores, aisladores y accesorios
		8 Puesta a tierra
		9 Montaje de cables
		10 Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho
		11 Desmonte de instalaciones provisionales y cierre de accesos temporales
3. Operación y mantenimiento	Parque solar fotovoltaico PV La Mata Línea de transmisión	1 Operación de la Planta Fotovoltaica mediante la generación de energía eléctrica
		2 Limpieza de paneles y mantenimientos a estructuras y módulos
		3 Mantenimientos a estructuras y módulos
		4 Manejo y Disposición Final de Residuos líquidos y sólidos en la fase operativa
		5 Operación de la línea
		6 Mantenimiento electromecánico
		7 Control de estabilidad de sitios de torre
		8 Mantenimiento zona de servidumbre
4. Desmantelamiento y abandono	Parque solar fotovoltaico PV La Mata Línea de transmisión	1 Desmantelamiento y retiro de equipos, obras y estructuras
		2 Reconformación de las áreas intervenidas



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Fuente: Equipo consultor, 2021.

En los numerales siguientes se presentan los impactos para cada componente, considerando las actividades de cada una de las etapas del proyecto.

Para la fase de construcción se identificaron diez (10) impactos sobre el medio abiótico, siete (7) sobre el medio biótico y once (11) sobre el medio socioeconómico, para un total de 428 impactos ambientales, como se muestra en la siguiente tabla:



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Código: MI-AYC-F-INF Versión: 01 Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019
---	--	---

Tabla 41. Identificación de impactos en el escenario con proyectos



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	1. CONSTRUCCIÓN		Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	2. OPERACIÓN	3. DESMANTELAMIENTO																					
				Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"																									
Hidrología	Características del agua superficial	Alteración del recurso hídrico superficial	X	1.1. Movimiento de tierra, agua, maquinaria, carro tanques de agua, maquinaria, áreas de almacenamiento (tanques).	1.2. Adecuación de campamento, áreas de almacenamiento (tanques).	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y desmalezamiento para la instalación fotovoltaica.	1.4. Desmalezamiento de vías de acceso y manejo de aguas de lluvia y vías interrumpidas.	1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías interrumpidas.	1.6. Construcción de obras de arte en las aguacaderas de cauce.	1.7. Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos y soportes).	1.8. Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores	1.9. Instalación de cableado	1.10. Instalación de la valla perimetral	1.11. Manejo y disposición final de residuos sólidos	1.12. Manejo y disposición final de residuos líquidos	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y desmalezamiento forestal	1.14. Excavación, cimentación, relleno y caminatación de materiales.	1.15. Montaje de torres y conductores	1.16. Montaje de cables, disoladores, accesorios y vuesta a tierra	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	2.1. Generación de energía eléctrica	2.2. Limpieza de paneles y mantenimiento a estructuras y módulos	2.3. Mantenimiento de vías internas	2.4. Puesta en servicio de la línea	2.5. Mantenimiento de la línea	2.6. Control de estabilidad de sitios de torre	2.7. Mantenimiento de la línea de servidumbre	3.1. Desmantelamiento y retiro de quipos, obras y estructuras	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	1. CONSTRUCCIÓN		Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	2. OPERACIÓN	3. DESMANTELAMIENTO
				Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"				
Hidrogeología	Dinámica fluvial		Modificación de los patrones de drenaje					
Características del agua subterránea		X	Alteración de las propiedades físico-químicas del agua subterránea	1.1. Movimiento de tierra, aguas, equipamiento, carrozados, maquinaria, áreas de almacenamiento (tanques).	1.2. Adecuación de campamento, áreas de almacenamiento (tanques).	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y desmalezamiento de la vegetación forestal y arbustiva.	1.4. Desvío de vías de acceso y construcción de vías alternativas.	1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías interiores.
				1.6. Construcción de obras de arte en las aguacatas de cauce.	1.7. Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos y seguidores).	1.8. Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores		1.9. Instalación de cableado
					1.10. Instalación de la valla perimetral	1.11. Manejo y disposición final de residuos sólidos		1.12. Manejo y disposición final de residuos líquidos.
						1.13. Remoción de la cobertura vegetal y desmalezamiento forestal.		1.14. Excavación, cimentación, relleno y caminatación de materiales.
						1.15. Montaje de torres y conductores		1.16. Montaje de cables, disoladores, accesorios y vuesta a tierra.
						1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho		
							2.1. Generación de energía eléctrica	
							2.2. Limpieza de paneles y mantenimiento a estructuras y módulos.	
							2.3. Mantenimiento de vías internas	
							2.4. Puesta en servicio de la línea	
							2.5. Mantenimiento de la línea	
							2.6. Control de estabilidad de sitios de torre	
							2.7. Mantenimiento de la línea de servidumbre	
							3.1. Desmantelamiento y retiro de quipos, obras y estructuras	
							3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	1. CONSTRUCCIÓN																	Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	2. OPERACIÓN	3. DESMANTELAMIENTO		
				Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"																					
	Suelos	Características del suelo	Cambio en el uso del suelo		X		X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo			X	X	X					X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Erosión	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	1. CONSTRUCCIÓN																	Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	2. OPERACIÓN	3. DESMANTELAMIENTO			
				Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"																						
Biótico	Paisaje	Paisaje	Cambio en la calidad del paisaje		X																					
STENAS	Flora	Integridad del paisaje	Pérdida de la cobertura vegetal			X																				



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	1. CONSTRUCCIÓN		Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	2. OPERACIÓN	3. DESMANTELAMIENTO	
				Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"					
			1.1. Movilización de tierra, equipos, carro tanques de agua, maquinaria, áreas de almacenamiento (tanques). 1.2. Adecuación de campamento, áreas de almacenamiento (tanques). 1.3. Remoción de la cobertura vegetal y desmalezamiento forestal. 1.4. Desvío de vías y creación de vías de acceso para el manejo de aguas de aguacatas de cauce. 1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías interas. 1.6. Construcción de obras de arte en las aguacatas de cauce. 1.7. Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos y soportes). 1.8. Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores. 1.9. Instalación de cableado. 1.10. Instalación de la valla perimetral. 1.11. Manejo y disposición final de residuos sólidos. 1.12. Manejo y disposición final de residuos líquidos. 1.13. Remoción de la cobertura vegetal y desmalezamiento forestal. 1.14. Excavación, cimentación, relleno y caminación de materiales. 1.15. Montaje de torres y conductores. 1.16. Montaje de cables, disoladores, accesorios y vuesta a tierra. 1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho			2.1. Generación de energía eléctrica 2.2. Limpieza de paneles y mantenimiento a estructuras y módulos. 2.3. Mantenimiento de vías internas 2.4. Puesta en servicio de la línea 2.5. Mantenimiento de la línea 2.6. Control de estabilidad de sitios de torre 2.7. Mantenimiento de la línea de servidumbre		3.1. Desmantelamiento y retiro de quipos, obras y estructuras 3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	
			Cambio en la cobertura vegetal	X					
			Fragmentación de la cobertura vegetal	X	X				
			Cambio en la estructura y composición florística de la cobertura vegetal	X				X	



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	1. CONSTRUCCIÓN																Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	2. OPERACIÓN	3. DESMANTELAMIENTO	
				Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"																			
	Fauna	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Perturbación por vibraciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Afectación de especies focales (IUCN, CITES,			X									X									



 PROYECTOS Y CONSULTORIAS SOLAR P A C K	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	1. CONSTRUCCIÓN																	Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	2. OPERACIÓN	3. DESMANTELAMIENTO			
				Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"																						
In político administración social y comunit			Aumento de la demanda de bienes y productos locales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			Aumento en los ingresos locales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			Generación de conflictos en la comunidad	X		X																			X	X



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	1. CONSTRUCCIÓN																	Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	2. OPERACIÓN	3. DESMANTELAMIENTO		
				Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"																					
Dimensión espacial	Infraestructura vial	Generación de expectativas en la comunidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Alteración de las condiciones de movilidad vial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	1. CONSTRUCCIÓN																	Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	2. OPERACIÓN	3. DESMANTELAMIENTO	
				Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"																				
			Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	1. CONSTRUCCIÓN	Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	2. OPERACIÓN	3. DESMANTELAMIENTO
				Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"			
Dimensión cultural	Estrategias adaptativas y culturales	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales		1.1. Movilización de tierras, equipo, carrozados de agua, maquinaria, áreas de almacenamiento (tanques). 1.2. Adecuación de campamento, áreas de almacenamiento (tanques). 1.3. Remoción de la cobertura vegetal y desmalezamiento para la instalación fotovoltaica. 1.4. Desmalezamiento para la instalación fotovoltaica. 1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías interiores. 1.6. Construcción de obras de arte en las aguacaderas de cauce. 1.7. Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos y soportes). 1.8. Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores. 1.9. Instalación de cableado. 1.10. Instalación de la valla perimetral. 1.11. Manejo y disposición final de residuos sólidos. 1.12. Manejo y disposición final de residuos líquidos. 1.13. Remoción de la cobertura vegetal y desmalezamiento forestal. 1.14. Excavación, cimentación, relleno y caminatación de materiales. 1.15. Montaje de torres y conductores. 1.16. Montaje de cables, disoladores, acceso a vía y vía a tierra. 1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho		2.1. Generación de energía eléctrica 2.2. Limpieza de paneles y mantenimiento a estructuras y módulos. 2.3. Mantenimiento de vías internas 2.4. Puesta en servicio de la línea 2.5. Mantenimiento de la línea 2.6. Control de estabilidad de sitios de torre 2.7. Mantenimiento de la línea de servidumbre	3.1. Desmantelamiento y retiro de quipos, obras y estructuras 3.2. Reconformación de las áreas intervenidas

Fuente: Equipo consultor, 2021.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

A continuación, se presenta una descripción general de los impactos generados por las actividades asociadas al proyecto y en el Anexo 02 Evaluación escenario CON Proyecto se presenta con detalle la evaluación de impactos a partir de la aplicación de la metodología de Conesa-Fernández.

8.2.1 Medio abiótico

8.2.1.1 Atmosférico

- Cambio en la concentración de material particulado

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 42. Descripción del impacto cambio en la concentración del material particulado

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		ATMOSFÉRICO
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.1. Movilización de partes, equipo, carretanques de agua, maquinaria, materiales y personal	MODERADO
	1.2. Adecuación de campamento, áreas de almacenamiento (temporales)	IRRELEVANTE
	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.4. Adecuación y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía	IRRELEVANTE
	1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías internas	MODERADO
	1.6. Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce	MODERADO
	1.9. Instalación de cableado	IRRELEVANTE
	1.10. Instalación de la valla perimetral	IRRELEVANTE
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.14. Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales	MODERADO
	1.15. Montaje de torres y conductores	IRRELEVANTE
	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	MODERADO
	2.3. Mantenimiento de vías internas	IRRELEVANTE
	2.5. Mantenimiento de la línea	IRRELEVANTE
DESMANTELAMIENTO	3.1. Desmantelamiento y retiro de quipos, obras y estructuras	MODERADO
	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	MODERADO
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Las emisiones de material particulado (MP) consideradas como contaminantes, se asocian al uso motores de combustión interna, tales como, automotores, generadores de potencia para los diferentes equipos, en los movimientos de tierra y por el uso de vías. Las concentraciones de MP, también dependen del tipo de combustible usado en los motores, si el combustible es diésel o gasolina las tasas de emisión serán mayores comparadas cuando se utiliza gas.

La fase constructiva del proyecto, es aquella en donde se presenta el mayor aporte de material particulado; emisiones que se producirán como consecuencia de la movimientos de tierras y conformación de taludes, para la adecuación de accesos existentes y construcción de viales internos, construcción de infraestructura de apoyo, montaje de paneles, instalación de centros de transformación y conexión eléctrica, y línea de salida a la conexión al sistema Interconectado Nacional, además de la movilización y operación de maquinaria, equipos, materiales y personal, que se realizará durante la vida útil del proyecto.

Dado a que el principal aporte de material particulado se da por la movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal que se realizará durante todas las fases del proyecto, se consideró como un impacto de naturaleza adversa con una importancia ambiental Moderada, puesto que produce efectos perjudiciales al ambiente, se considera que estas actividades generan cambios en las concentraciones de material particulado con una duración fugaz, inferior a un año dado que la dinámica climática contribuye en el arrastre, sedimentación o dilución de las partículas presentes en la atmósfera, la recuperación a los efectos producidos por este impacto se califica como rápida puesto que en todos los casos se produce en un plazo inferior a un año, el ecosistema, los efectos ambientales y/o socioeconómicas de este impacto son asimilados rápidamente y en su totalidad por el ecosistema debido a que las concentraciones de partículas liberadas por estas actividades son bajas, por lo mencionado anteriormente los efectos del impacto tienden a desaparecer a medida que transcurre el tiempo por tal motivo se considera de tendencia decreciente, respecto a la sinergia del impacto se consideró que las partículas al interactuar con otros impactos generados, no producirá nuevos efectos, por lo tanto es un impacto simple. Finalmente, se sabe con certeza que todas las actividades generan cambios en las concentraciones de partículas en la atmósfera, por tal motivo se cuenta con un riesgo de ocurrencia definido como muy probable.

Fuente: Equipo consultor, 2021



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- Generación de radiointerferencias e inducciones eléctricas

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 43. Descripción del impacto generación de radiointerferencias e inducciones eléctricas

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		ATMOSFÉRICO
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
OPERACIÓN	2.1. Generación de energía eléctrica	MODERADO
	2.4. Puesta en servicio de la línea	MODERADO
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>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 línea 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 ambiental moderado para este impacto y desaparece con el desmantelamiento de la línea. 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>		

Fuente: Equipo consultor, 2021



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- Modificación en los niveles de presión sonora

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 44. Descripción del impacto modificación en los niveles de presión sonora

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		ATMOSFÉRICO
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.1. Movilización de partes, equipo, carrotanques de agua, maquinaria, materiales y personal	MODERADO
	1.2. Adecuación de campamento, áreas de almacenamiento (temporales)	IRRELEVANTE
	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.4. Adecuación y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía	IRRELEVANTE
	1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías internas	IRRELEVANTE
	1.6. Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce	IRRELEVANTE
	1.7. Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos) y seguidores	IRRELEVANTE
	1.8. Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores	IRRELEVANTE
	1.9. Instalación de cableado	MODERADO
	1.10. Instalación de la valla perimetral	IRRELEVANTE
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.14. Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales	MODERADO
	1.15. Montaje de torres y conductores	IRRELEVANTE
	1.16. Montaje de cables, aisladores, accesorios y puesta a tierra	IRRELEVANTE
	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	MODERADO
OPERACIÓN	2.2. Limpieza de paneles y mantenimiento a estructuras y módulos	MODERADO
	2.6. Control de estabilidad de sitios de torre	MODERADO
DESMANTELAMIENTO	3.1. Desmantelamiento y retiro de quipos, obras y estructuras	MODERADO
	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	MODERADO
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		ATMOSFÉRICO
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
<p>Los cambios en los niveles de presión sonora pueden generar afectación a la salud de las personas que se vean expuestas a ellos y en general al ecosistema, por tal motivo se considera como un impacto de naturaleza adversa, es importante mencionar que el impacto se generará principalmente por la movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal.</p> <p>Para el área de influencia y según lo identificado en el trabajo de campo, se evidencia que los niveles de presión sonora relevantes se producen por el tránsito de toda clase de vehículos en vías principales y secundarias, esto quiere decir que en el escenario con proyecto la interacción de las actividades cotidianas con las del proyecto si se presentan, en consecuencia el tránsito vehicular que es requerido para llevar a cabo las actividades de construcción en el proyecto tendrá influencia sobre los niveles de presión sonora, por el contrario el aumento de ruido en los sitios de torre será menos relevante debido a la localización en zona rural.</p> <p>El cambio en los niveles de presión sonora se relacionan principalmente con el uso de maquinaria y equipos como: bulldozer, excavadora, retroexcavadora, camión, zanjadora, niveladora, atornilladora, entre otras. Es importante mencionar que la maquinaria no funciona de forma simultánea, sino que lo realiza secuencialmente o en pequeños grupos de trabajo.</p> <p>El cambio en los niveles de presión sonora no se manifiesta por periodos prolongados de tiempo por tal motivo se considera como un impacto fugaz con tendencia decreciente, puesto que desaparece a medida que transcurre el tiempo; luego de presentarse el efecto de los cambios en los niveles de presión sonora el ecosistema se recupera rápidamente en plazos inferiores a un año, los efectos ambientales y/o socioeconómicas de este impacto son asimilados rápidamente y en su totalidad por el ecosistema debido a que las concentraciones de partículas liberadas por estas actividades son bajas, conforme a la descripción anterior los efectos que causa el ruido tienden a desaparecer a medida que transcurre el tiempo.</p> <p>En cuanto a la etapa operativa no se identificaron actividades que generen el impacto analizado, sin embargo se puede asociar la emisión de ruido por las actividades de movilización personal de seguridad y actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.</p>		
Fuente: Equipo consultor, 2021		



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.2.1.2 Hidrología

- Alteración del recurso hídrico superficial

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 45. Descripción del impacto alteración del recurso hídrico superficial

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		RECURSO HÍDRICO
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.6. Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce	MODERADO
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
Se realizarán actividades de construcción de obras en los cruces de los cuerpos de agua, lo que implicaría una afectación de algunas corrientes de agua superficial menores, las cuales presentan una estacionalidad anual de carácter intermitente; es decir, que solo se presenta caudal cuando hay eventos de precipitación en la zona, generando un impacto de carácter negativo e importancia moderada, debido a que el proceso constructivo de los cruces requiere derivar el flujo de las corrientes a ser intervenidas para la instalación de la obra, lo que conlleva a una alteración del flujo del agua natural. Es de resaltar que la intensidad del impacto es media porque las zonas que serán intervenidas presentan áreas pequeñas en comparación con el área total de las microcuenca y así mismo se busca establecer en lugares donde sea menor la intervención de la vegetación.		

Fuente: Equipo consultor, 2021

- Modificación de los patrones de drenaje

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 46. Descripción del impacto modificación de las patrones de drenaje

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		RECURSO HÍDRICO
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.6. Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce	MODERADO
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
La modificación de los patrones de drenaje se refiere al cambio de las condiciones del sistema de escorrentía natural, trazado del cauce, forma del cuerpo de agua, capacidad de flujo y transporte de caudal. Para este impacto se consideró únicamente la actividad de construcción de obras arte en las ocupaciones de cauce, se consideró que esta actividad genera un impacto de naturaleza adversa con una importancia ambiental moderada, puesto que solo se tiene contemplado la construcción de 5 ocupaciones, aproximadamente.		



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		RECURSO HÍDRICO
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Respeto a la periodicidad, se consideró periódico, porque, aunque las obras de arte se construirán, únicamente al inicio de la fase constructiva, estas permanecerán durante la vida útil del proyecto, manteniéndose vigente la manifestación del impacto, pero de forma intermitente, especialmente en época de lluvias. En cuanto al criterio de duración este efecto se evaluó como prolongado, pero con una posibilidad de recuperación moderada, es importante mencionar que a través de las ocupaciones de cauce se busca respetar las condiciones de los sistemas de escorrentía, de esta manera evitar en la medida de lo posible la modificación del régimen hidráulico.		

Fuente: Equipo consultor, 2021

8.2.1.3 Hidrogeología

- Alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 47. Descripción del impacto alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		RECURSO HÍDRICO
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.14. Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales	MODERADO
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>El impacto generado por esta actividad se presenta sobre la cobertura que reviste los depósitos, que al removese aumenta la susceptibilidad a la contaminación de los acuíferos más someros afectando la calidad fisicoquímica y biológica de los mismos. Estas son áreas puntuales y de poca extensión.</p> <p>La calificación del impacto derivado de ésta actividad obtuvo un nivel de importancia moderado, con significancia ambiental media y es posible que ocurra. Se considera que la alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea, son temporales, y que la reconformación del terreno y la revegetalización de áreas intervenidas permitirán en el corto plazo recuperar las condiciones fisicoquímicas naturales del agua subterránea.</p>		

Fuente: Equipo consultor, 2021



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.2.1.4 Suelos

- Cambio en el uso del suelo

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 48. Descripción del impacto cambio en el uso del suelo

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		SUELO
Etapa	Actividad	Importancia ambiental
CONSTRUCCIÓN	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.7. Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos) y seguidores	MODERADO
	1.8. Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores	MODERADO
	1.9. Instalación de cableado	IRRELEVANTE
	1.10. Instalación de la valla perimetral	IRRELEVANTE
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.15. Montaje de torres y conductores	MODERADO
	1.16. Montaje de cables, aisladores, accesorios y puesta a tierra	MODERADO
	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	MODERADO
OPERACIÓN	2.1. Generación de energía eléctrica	MODERADO
	2.4. Puesta en servicio de la línea	MODERADO
DESMANTELAMIENTO	3.1. Desmantelamiento y retiro de quipos, obras y estructuras	MODERADO
	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	IMPORTANTE

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

Las actividades de desmonte y descapote, movimiento de tierras y construcción de obras de drenaje en el área, generarán directamente un cambio en el uso del suelo, donde se modificará completamente la cobertura y uso actual en aquellos sitios requeridos para la implementación de la infraestructura requerida por el proyecto. Dichas actividades generarán un impacto que se relacionan, por ejemplo, con el cambio del uso destinado a la ganadería para llevar a cabo la adecuación y construcción de las obras del parque solar y línea asociada, o de terrenos con vegetación natural o ganadería para la construcción de las obras de vía de acceso.

En general, este impacto se considera de carácter negativo e importancia moderada, con una intensidad alta; extensión puntual; momento de aparición es inmediato en la medida en que avancen las actividades de adecuación y construcción; la persistencia es permanente; reversibilidad en el mediano plazo donde el retorno en el uso del suelo actual dependerá de si se pasa a la fase siguiente del proyecto; sinérgico con la modificación de la calidad visual del paisaje y con el cambio de las actividades económicas; no acumulativo; el efecto es directo, su periodicidad es periódico, relacionado con el avance del proyecto; recuperabilidad a mediano plazo, cuando se decida ir



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		SUELO
Etapa	Actividad	Importancia ambiental
abandonando aquellas áreas no requeridas en la operación del proyecto.		
La implementación de nuevas coberturas en la actividad de reconformación de las áreas intervenidas, conlleva a que las áreas sean reestablecidas a su cobertura inicial (antes de la intervención) a través de medidas de manejo asociadas a la siembra de especies gramíneas, arbustivas y arbóreas. De acuerdo a lo anterior, el impacto se considera de carácter positivo e importante, con una intensidad media y una extensión puntual que derivan de cómo vaya avanzando la recuperación de las áreas intervenidas; momento de aparición a mediano plazo; con una duración permanente; reversible en mediano plazo; presenta sinergismo con las actividades de mejoramiento de la calidad visual del paisaje; no acumulativo; efecto directo; periodicidad continuo y recuperabilidad en el corto plazo.		

Fuente: Equipo consultor, 2021

- Cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 49. Descripción del impacto cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		SUELO
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.4. Adecuación y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía	MODERADO
	1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías internas	MODERADO
	1.10. Instalación de la valla perimetral	IRRELEVANTE
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.14. Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales	MODERADO
	1.15. Montaje de torres y conductores	MODERADO
	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	MODERADO
DESMANTELAMIENTO	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	IMPORTANTE
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
Tanto la remoción de la cobertura vegetal como el descapote, alteran las características físicas del suelo, modificando su estructura, consistencia, profundidad radicular, porosidad, capacidad de		



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		SUELO
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
almacenamiento de agua y drenaje natural, por esta razón el impacto tiene un carácter negativo. Las excavaciones, movimientos de tierras y la formación de terraplenes en la etapa de construcción, y la apertura y adecuación de vías de acceso, traen consigo afectaciones sobre la estructura, consistencia, profundidad radicular y cambios en el movimiento natural del agua, por lo anterior se considera de intensidad media, de tipo puntual dado que el impacto se manifiesta en las áreas donde se desarrollan las obras del proyecto.		
De acuerdo con lo anterior, la actividad de remoción de la cobertura vegetal genera un impacto de carácter negativo e importancia moderado; dicho impacto tiene una intensidad alta y una extensión puntual, puesto que los impactos se generan en el área directamente intervenida por el proyecto; momento de aparición es inmediato; persistencia permanente debido a que sobre las áreas intervenidas se instalará la infraestructura requerida por el proyecto; reversibilidad a mediano plazo; sin sinergismo y no acumulativo; de efecto directo; periódico; y recuperabilidad en el mediano plazo, a través de la aplicación de medidas de manejo ambiental, junto con las actividades revegetalización y/o empradización que contribuirán a mitigar el impacto.		
Por otra parte, la actividad de reconformación de las áreas intervenidas genera un impacto positivo sobre los terrenos desprovistos de suelo o con escaso suelo al mejorar las propiedades físico-químicas y biológicas de este, debido a que dichas obras incentivan la restauración del ecosistema, generando buenas condiciones edáficas para las coberturas vegetales iniciales. Del mismo la revegetalización de las áreas intervenidas, conlleva a que los suelos mejoren su estructura, debido a que se incorporan plantas con diferentes tipos de sistema radicular, las cuales alcanzan mayores profundidades dentro del perfil de este; se mejora entre otros aspectos, la actividad de microorganismos, la distribución de poros y la distribución del movimiento del agua dentro del perfil. De otro lado, con el tiempo las hojas y frutos secos al caer al suelo aumentan el contenido de materia orgánica (agente cementante), formando mejores agregados de las partículas primarias (arena, limo, arcilla). La importancia del impacto es de carácter positivo e importante, con una intensidad media y una extensión puntual; el momento de aparición es a mediano plazo; mientras que el tiempo que persistencia del impacto se estima como permanente; reversibilidad a mediano plazo; sin sinergismo; no acumulativo; de efecto directo derivado de las actividades propias de la revegetalización; periodicidad continua dada la condición de mantener en condiciones óptimas las áreas recuperadas y su recuperabilidad es a mediano plazo.		

Fuente: Equipo consultor, 2021



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- Erosión

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 50. Descripción del impacto erosión

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		SUELO
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.1. Movilización de partes, equipo, carrotanques de agua, maquinaria, materiales y personal	MODERADO
	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.4. Adecuación y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía	MODERADO
	1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías internas	MODERADO
	1.7. Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos) y seguidores	IRRELEVANTE
	1.10. Instalación de la valla perimetral	IRRELEVANTE
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.14. Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales	MODERADO
	1.15. Montaje de torres y conductores	MODERADO
	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	MODERADO
DESMANTELAMIENTO	3.1. Desmantelamiento y retiro de equipos, obras y estructuras	IRRELEVANTE

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

El impacto generación y/o activación de procesos denudativos hace referencia a procesos superficiales, es negativo y de importancia Compatible en la mayoría de las actividades en construcción y desmantelamiento, como Adecuación de instalaciones provisionales, Transporte de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos, construcción y adecuación de acceso a sitios de torre y subestación, adecuación de sitios de torre y subestación (remoción vegetal, descapote, explanación y excavación), cimentación, relleno y compactación en sitios de torre y subestación, despeje de servidumbre y plazas de tendido, construcción y montaje de estructura (subestación y torres), desmantelamiento de instalaciones y desmonte y desmantelamiento de la línea y subestación.

En general, este tipo de impacto se puede generar cuando se dejan las superficies 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; los cuales a la vez pueden desencadenar desprendimientos de material rocoso. Además de los cortes



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

y excavaciones, el transporte de materiales y equipos, la cimentación, relleno y compactación inadecuada de los mismos pueden generar el desarrollo de procesos de inestabilidad geotécnica.

Adicionalmente, en la etapa de construcción se podrían generar o activar procesos denudativos, entre los que 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, en caso de presentarse prácticas inadecuadas en el desarrollo de las actividades propias de esta etapa.

Fuente: Equipo consultor, 2021

8.2.1.5 Paisaje

- Cambio en la percepción de la calidad del paisaje

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 51. Descripción del impacto percepción de la calidad del paisaje

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		PAISAJE
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.7. Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos) y seguidores	MODERADO
	1.8. Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores	MODERADO
	1.9. Instalación de cableado	IRRELEVANTE
	1.10. Instalación de la valla perimetral	MODERADO
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.14. Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales	MODERADO
	1.15. Montaje de torres y conductores	MODERADO
	1.16. Montaje de cables, aisladores, accesorios y puesta a tierra	IRRELEVANTE
	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	MODERADO
OPERACIÓN	2.1. Generación de energía eléctrica	MODERADO
	2.4. Puesta en servicio de la línea	MODERADO
DESMANTELAMIENTO	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	IMPORTANTE
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
Este impacto se relaciona con la alteración de las características típicas que representan el paisaje (coberturas, morfología, fuentes hídricas, rareza) por remoción de elementos del paisaje o introducción de elementos nuevos que crean una dominancia visual, generando cambios en la percepción del territorio.		



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		PAISAJE
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
<p>La remoción de la cobertura vegetal y descapote, que se realizará en la fase de construcción para las actividades de adecuación de accesos existentes y construcción de viales internos, construcción de infraestructura de apoyo, línea eléctrica de salida a la Conexión al Sistema de Interconectado Nacional y el montaje de paneles, instalación de centros de transformación y conexión eléctrica, podrá generar cambios en la calidad paisajística, sin embargo la importancia ambiental varía de acuerdo con la actividad a ejecutar, puesto que la remoción de cobertura requerida para la adecuación de accesos existentes y construcción de viales internos, la construcción de infraestructura de apoyo y línea de salida a la Conexión al Sistema de Interconectado Nacional, es menor a la requerida para el montaje de paneles, instalación de centros de transformación y conexión eléctrica.</p>		
<p>La remoción de la cobertura vegetal y descapote implica el retiro del material vegetal, que deriva el cambio de la calidad del paisaje especialmente por cambios cromáticos y de textura. El efecto de esta actividad se potenciaría en aquellas unidades donde se encuentran coberturas boscosas y de vegetación secundaria, para las actividades mencionadas el impacto analizado arrojó una magnitud baja y media y una extensión puntual, es importante resaltar que áreas de mayor visibilidad podrán reducir la calidad de las unidades paisajísticas por el retiro de las coberturas que aportan en la configuración de paisajes singulares.</p>		
<p>Así pues, la cobertura en la que se puede percibir este impacto es puntual, considerando la visibilidad actual del área, es un impacto reversible pero con una recuperabilidad lenta.</p>		
<p>Durante la Construcción de campamento, oficinas, áreas de almacenamiento y mantenimiento, obras de drenaje, montaje de cables y torres para la línea de salida a la Conexión al Sistema de Interconectado Nacional, entre otras., es posible evidenciar un cambio en la calidad paisajística, actividad que generará un impacto de naturaleza adversa, resultado de la introducción de elementos ajenos al paisaje. Dichas alteraciones se vinculan no sólo a la modificación del terreno sino también a los contrastes cromáticos entre los materiales usados o expuestos en los lugares intervenidos, y los elementos que configuran el paisaje adyacente, de manera que la importancia del impacto fue calificada entre Irrelevante y moderado.</p>		
<p>El montaje de paneles e instalación de inversores, centros de transformación y conexión eléctrica (cableado, puesta a tierra, protecciones), se consideran elementos extraños vinculados al contraste entre las formas y colores con los elementos predominantes en el paisaje; por lo tanto esta actividad genera un impacto sobre la calidad paisajística de naturaleza adversa de importancia ambiental moderada, magnitud alta, teniendo en cuenta el gran número de paneles a instalar, extensión local, reversible y mediante la aplicación de medidas su recuperabilidad será lenta, es importante mencionar que esta actividad podrán fragmentar el paisaje, incrementando la fragilidad de las unidades reduciendo la capacidad para la asimilación de elementos ajenos o discordantes. Así mismo implica modificaciones en las condiciones cromáticas del paisaje. Al realizar el montaje de paneles se modifican las formas del paisaje y se introducen colores y texturas diferentes que reducen las características intrínsecas del paisaje.</p>		

Fuente: Equipo consultor, 2021



 TC SOLAR PACK <small>PROYECTOS Y CONSULTORÍAS</small>	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.2.2 Medio biótico

8.2.2.1 Flora

- Pérdida de la cobertura vegetal

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 52. Descripción del impacto pérdida de la cobertura vegetal

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		FLORA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"		
CONSTRUCCIÓN	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	SEVERO
	Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	
CONSTRUCCIÓN	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	SEVERO

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

La pérdida de coberturas vegetales luego del aprovechamiento genera fragmentación y aumenta el efecto de borde de las matrices de vegetación (principalmente boscosas). De esta manera, es inevitable que esta actividad produzca un impacto severo sobre las coberturas vegetales.

La afectación de la cobertura vegetal por el desarrollo del proyecto se dará principalmente en la fase constructiva, durante las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote necesaria para construcción de accesos, construcción de infraestructura de apoyo, montaje de paneles, instalación de centros de transformación y conexión eléctrica, línea de salida a la Conexión al Sistema de Interconectado Nacional, estas actividades resultan ser las de mayor demanda de volumen por aprovechamiento forestal, especialmente para la montaje de los paneles. Es importante destacar que la magnitud del impacto está directamente relacionada con grado de ocupación de ecosistemas boscosos, presentándose mayor significancia en el componente de flora en áreas cubiertas por vegetación secundaria.

La remoción de la cobertura vegetal y descapote para el montaje de paneles, instalación de centros de transformación y conexión eléctrica generará un impacto sobre el componente flora de naturaleza adversa de importancia ambiental Severa, dada la extensión del proyecto, lo que implica una magnitud alta, extensión local con una duración prolongada, siendo un impacto reversible y recuperable en el largo plazo o lenta, además es sinérgico, puesto que interactúa con otros impactos que se generan en la zona sobre la flora y la fauna, respecto al riesgo de ocurrencia se consideró como muy probable.

Respecto a la Línea de salida a la Conexión al Sistema de Interconectado Nacional, es posible se realice remoción de la cobertura vegetal y descapote, sin embargo esta remoción será escasa, concretamente, como consecuencia de la ocupación de los postes, dado que es necesario el retiro del material vegetal que se encuentre en los lugares donde se ubicarán estos apoyos.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Fuente: Equipo consultor, 2021

- Cambio en la cobertura vegetal

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 53. Descripción del impacto cambio en la cobertura vegetal

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		FLORA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"		
CONSTRUCCIÓN	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	SEVERO
	Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	SEVERO
DESMANTELAMIENTO	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	IMPORTANTE

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

El cambio de la cobertura vegetal y composición florística se refiere a las variaciones que pueden producir las actividades del proyecto sobre la composición, abundancia, biomasa y diversidad de especies en las diferentes coberturas naturales.

Para la adecuación y construcción de todas las obras civiles se realizará el desmonte y descapote, lo que implica la remoción de la cobertura vegetal y el aprovechamiento forestal de árboles presentes en estas áreas; aprovechamiento que estará complementado con la remoción de la capa orgánica del suelo. Teniendo en cuenta lo anterior, estas actividades podrán alterar las características ecológicas de la vegetación y su composición florística.

El impacto se valora con un carácter negativo e importancia severa, será de intensidad baja; extensión puntual, y su momento de aparición inmediata; persistencia permanente, debido a que las áreas intervenidas cambiarán de manera permanente su uso. La reversibilidad será en el largo plazo, puesto que dichas áreas serán recuperadas y restauradas a la condición inicial una vez el proyecto termine su vida útil. Por otra parte, el impacto es acumulativo y muy sinérgico con otras actividades que requieren de la remoción de la cobertura vegetal como son el cambio en el uso del suelo, alteración del recurso hídrico superficial y el cambio en la calidad visual del paisaje, tales como, la ganadería, agricultura, cultivos de palma de aceite, plantaciones forestales y otras actividades relacionadas con el sector hidrocarburos presentes en el área de influencia; la recuperabilidad es mitigable a través de la aplicación de medidas de compensación para el medio biótico, encaminadas a la restauración de ecosistemas naturales o a la reforestación protectora.

Con la actividad de reconformación de áreas intervenidas se buscará proteger al suelo de los procesos erosivos y devolverles a los terrenos la posibilidad de integrarlos a la dinámica sucesional propia de la zona que ha sido intervenida y se realizará mediante el establecimiento de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas nativas. Este impacto tiene un carácter positivo e importante; con



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		FLORA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
intensidad media y extensión puntual; el momento de aparición es a mediano plazo, desde el momento que se realice la conformación de las áreas y abandono; la persistencia será temporal; la reversibilidad será a largo plazo, una vez terminen las actividades y empiece la recuperación natural con la colonización de especies propias de la sucesión vegetal; sin sinergismo ni acumulación; el efecto es directo; periodicidad continua y de recuperabilidad a largo plazo, ya que se prevé que las áreas se estabilicen según su cobertura original, permitiendo la sucesión vegetal de tal forma que se recupere la estructura y composición florística a través de la aplicación de medidas de manejo ambiental como la disposición del material de descapote proveniente de áreas utilizadas por el proyecto y la restauración ecológica.		

Fuente: Equipo consultor, 2021

- Fragmentación de la cobertura vegetal

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 54. Descripción del impacto fragmentación de la cobertura vegetal

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		FLORA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"		
CONSTRUCCIÓN	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.6. Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce	MODERADO
	Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO	

La fragmentación de la cobertura vegetal hace referencia a la perdida de cobertura vegetal boscosa producida por el desarrollo de actividades antrópicas, las cuales inician con la tala de individuos arbóreos y dejan como resultado el aislamiento de parches de dicha cobertura, generando que los flujos ecológicos que se desarrollan al interior de estos ecosistemas se vean interrumpidos y por ende, que ocurran cambios significativos en la estructura, composición y funcionalidad de los mismos.

La remoción de la cobertura vegetal y descapote es la actividad que podrá dar origen al impacto, por tal razón se consideró como un impacto de naturaleza adversa e importancia ambiental moderada, puesto que la intervención se realizará al 100% en la cobertura de pastos limpios, las actividades de remoción consistirán principalmente en la eliminación de la vegetación, afectando los elementos arbóreos dejándolos aislados, alterando los flujos ecológicos que se desarrollan al interior de las coberturas.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		FLORA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Las actividades proyectadas serán realizadas bajo criterios de zonificación ambiental, la remoción de la cobertura vegetal y descapote para el montaje de los paneles, se consideró de magnitud baja, afectando mínimamente la conectividad de las áreas naturales y la estructura, composición y funcionalidad de los mismos. Sin embargo, el resultado de la eliminación de cobertura estrato arbóreo, para la variable duración se calificó como permanente, puesto que la pérdida de las coberturas afectadas se mantiene mientras ocurre el desarrollo del proyecto, es decir existe un periodo de tiempo estimado superior a 5 años mientras los ecosistemas recuperan su tamaño y características ecológicas iniciales.		
Se considera un impacto sinérgico, ya que la fragmentación de la cobertura vegetal incrementa la magnitud de los impactos asociados al cambio en el uso del suelo, cambios en la estructura y composición florística de la cobertura vegetal y cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre.		

Fuente: Equipo consultor, 2021

- Cambio en la estructura y composición florística de la cobertura vegetal

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 55. Descripción del impacto cambio en la estructura y composición florística de la cobertura vegetal

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		FLORA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN		Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"
	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

La pérdida de coberturas vegetales luego del aprovechamiento genera fragmentación y aumenta el efecto de borde de las matrices de vegetación (principalmente boscosas). De esta manera, es inevitable que esta actividad produzca un impacto severo sobre las coberturas vegetales.

El despeje de vegetación y remoción de la capa superficial se realizará en las zonas donde se construirán las torres, la subestación y el parque solar. Las actividades de talas y podas se realizarán para la construcción y mantenimiento de la línea. Adicionalmente, en la subestación se realizará remoción de la cobertura vegetal pastos limpios.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		FLORA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Se considera un impacto muy sinérgico con los cambios en la composición florística, la afectación de corredores de vuelo e incluso la afectación de las comunidades hidrobiológicas. Debido a que un cambio en las coberturas vegetales implica una potencialización de estos impactos.		

Fuente: Equipo consultor, 2021

8.2.2.2 Fauna

- Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 56. Descripción del impacto cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		FAUNA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"		
CONSTRUCCIÓN	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO	

La fauna silvestre de un área o región está conformada por poblaciones de las diferentes especies que la ocupan. Dichas poblaciones demuestran diferentes dinámicas en el espacio y en el tiempo, de manera que la fauna silvestre no se considera un elemento estático, por el contrario, es un elemento que fluctúa espacio-temporalmente dependiendo de las condiciones de sus hábitats. Ese dinamismo no es al azar, sino que es evidencia del comportamiento poblacional dentro de determinados rangos, lo que permite la sostenibilidad de las poblaciones faunísticas a largo plazo.

La principal actividad que podrá ocasionar cambios en la composición, distribución y estructura de la fauna silvestre, es la remoción de la cobertura vegetal y descapote, puesto que consiste en el retiro de algunas especies de flora, que forzará a la fauna del sitio a desplazarse hacia otras zonas, en busca de recursos.

De acuerdo con lo anterior, se consideró la actividad de remoción de la cobertura vegetal y descapote como la más impactante para la fauna con una importancia ambiental moderada. Estas actividades generan el desplazamiento de algunas especies y disminuciones de su área de acción, alterando las interacciones entre especies como la competencia, lo que puede repercutir en una mayor probabilidad de muerte y por lo tanto en cambios en la abundancia y la composición de las especies de fauna que habitan el área de influencia.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		FAUNA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Por lo tanto, se considera de carácter negativo e importancia moderado, tomando en cuenta que la actividad vehicular se incrementará, lo que aumenta la probabilidad de atropelamientos de la fauna silvestre del área; de intensidad baja; extensión puntual, debido a que puede ocurrir en aquellas zonas utilizadas como de paso, aprovechando la presencia de vegetación más densa; momento de aparición en el corto plazo; persistencia fugaz, ya que se tomarán acciones que permitan identificar estas área para que durante la movilización los conductores tengan en cuenta la presencia de fauna en la vía; reversible en el corto plazo; no sinérgico; acumulativo; de efecto directo; de periodicidad irregular y discontinuo; recuperabilidad inmediata a través de la aplicación de medidas de manejo enfocadas a la identificación de los sitios de paso o permanencia y señalización de carácter preventiva.		

Fuente: Equipo consultor, 2021

- Perturbación por vibraciones

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 57. Descripción del impacto perturbación por vibraciones

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		FAUNA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.1. Movilización de partes, equipo, carrotanques de agua, maquinaria, materiales y personal	MODERADO
	1.2. Adecuación de campamento, áreas de almacenamiento (temporales)	IRRELEVANTE
	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.4. Adecuación y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía	MODERADO
	1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías internas	MODERADO
	1.6. Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce	MODERADO
	1.7. Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos) y seguidores	IRRELEVANTE
	1.8. Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores	IRRELEVANTE
	1.9. Instalación de cableado	IRRELEVANTE
	1.10. Instalación de la valla perimetral	IRRELEVANTE



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		FAUNA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.14. Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales	MODERADO
	1.15. Montaje de torres y conductores	MODERADO
	1.16. Montaje de cables, aisladores, accesorios y puesta a tierra	IRRELEVANTE
	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	MODERADO
OPERACIÓN	2.2. Limpieza de paneles y mantenimiento a estructuras y módulos	IRRELEVANTE
	2.3. Mantenimiento de vías internas	IRRELEVANTE
	2.6. Control de estabilidad de sitios de torre	IRRELEVANTE
	2.7. Mantenimiento de la línea de servidumbre	IRRELEVANTE
DESMANTELAMIENTO	3.1. Desmantelamiento y retiro de quipos, obras y estructuras	MODERADO
	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	MODERADO

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

La emisión y la difusión de las ondas de sonido que alteran los niveles de presión sonora alcanzan perturbaciones puntuales en áreas que no sobrepasan el área de influencia fisicobiótica y tienden a esparcirse muy cerca de los puntos de emisión; en este caso, los puntos de generación de ruido estarán ubicados en la plataforma y en la vía a adecuar, de esta manera la extensión tiende a ser puntual; evaluando la emisión y propagación de las ondas sonoras desde el criterio de la reversibilidad del medio estas se pueden calificar como reversible a corto plazo ya que la misma energía de la onda sonora tiende rápidamente a disiparse en función a su desplazamiento y por esto se consume en el medio y su amortiguamiento se produce de una manera rápida de esta forma se concluye que la recuperación natural de la variable a su estado inicial por el cambio en los niveles de presión sonora sin medidas de manejo, se puede producir en menos de 1 año.

La recuperabilidad del medio se considera inmediata pues el ruido tiende a propagarse rápidamente y su magnitud se disipa con la distancia o se atenúa a través de obstáculos físicos; desde el punto de vista del momento de aparición del impacto, la manifestación es inmediata; con una persistencia de tipo fugaz, ya que la onda sonora solo genera el cambio una vez se propaga por el entorno natural. El efecto para el medio es directo pues una vez generado y propagado el ruido se presenta el cambio en los niveles de presión sonora sin que se requiera de otras acciones para que se produzca; no presenta acumulación sobre los sistemas bióticos y abióticos, pero sucede lo contrario en las personas (especialmente sobre aquellas personas que habitan en viviendas cercanas) pues puede llegar a generar afeción en el sistema auditivo, con un efecto acumulativo, sin embargo, su recuperabilidad está asociada a la implementación de medidas de atenuación de los niveles de presión sonora generada a través de los obstáculos naturales (árboles) o artificiales (mamparas acústicas).

Fuente: Equipo consultor, 2021



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- Afectación de especies focales (IUCN,CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 58. Descripción del impacto afectación de especies focales (IUCN,CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		FAUNA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Parque solar fotovoltaico "PV LA MATA"		
CONSTRUCCIÓN	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	Línea de conexión eléctrica a la subestación Ayacucho	
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		

Las especies focales son aquellas que presentan características específicas como estar amenazadas y que sus poblaciones enfrentan algún riesgo de extinción, ser endémicas del país, presentar rangos de distribución restringido o ser especies migratorias (Tabla 59).

Tabla 59. Especies en grado de amenaza.

GRUPO FAUNÍSTICO	ESPECIE	RES.1912	UICN	CITES
AVES	<i>Brotogeris jugularis</i>	*	*	II
	<i>Amazona amazonica</i>	*	*	II
	<i>Amazona farinosa</i>	*	NT	II
	<i>Ara Severus</i>	*	*	II
	<i>Forpus passerinus</i>	*	*	II
	<i>Eupsittula pertinax</i>	*	*	II
	<i>Rupornis magnirostris</i>	*	*	II
	<i>Tyrannus savana</i>	*	*	*
	<i>Tyrannus tyrannus</i>	*	*	*
	<i>Ornithodoris garrula</i>	*	LC	*
MAMÍFEROS	<i>Cerdocyon thous</i>	*	*	II
	<i>Aotus griseimembra</i>	VU	VU	*
	<i>Alouatta seniculus</i>	*	*	II
	<i>Choloepus hoffmanni</i>	*	*	II
	<i>Bradypus variegatus</i>	*	*	II
REPTILES	<i>Iguana iguana</i>	*	LC	II
	<i>Trachemys callirostris</i>	VU	LC	II
	<i>Kinosternon scorpioides</i>	VU	NE	II
	<i>Chelonoidis carbonarius</i>	*	VU	II
	<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	*	*	II

Fuente: Elaboración Consultor, BG= Bosque de Galería, PE= Pastos Enmalezados, PL= Pastos Limpios, MPN= Mosaico de Pastos con Espacios Naturales, Listado de reptiles registrado en el área de estudio, que presenta algún grado de amenaza según



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		FAUNA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
criterios del Libro rojo de reptiles de Colombia, la Resolución 1912 de 2017, UICN y CITES. CR= En peligro Crítico, EN= En Peligro, VU= Vulnerable, NT= Casi Amenazado LC= Preocupación Menor, DD= Datos Insuficientes, NE= No Evaluado. CITES (Apéndices I, II y III).		
<p>La actividad de remoción de cobertura vegetal y descapote, resulta altamente impactante para los hábitats de la fauna, el impacto presentó una importancia ambiental moderada para la remoción necesaria para el montaje de paneles, instalación de centros de transformación y conexión eléctrica, magnitud de índole alta, ya que la supresión de la vegetación, elimina consecuentemente hábitats importantes para la fauna que se encuentra en el área de influencia y esto afecta a las especies focales. Particularmente, se pueden modificar hábitats de alimentación, sitios de nidificación y de refugio y/o descanso. Adicionalmente, ésta eliminación vegetal, crea parches de vegetación alterando la conectividad natural del ecosistema, creando efectos de borde y barrera y cambiando la composición y estructura de los hábitats nativos, y de los ecosistemas contiguos. La fragmentación y pérdida de hábitats, actualmente se ha convertido en grandes amenazas para la biodiversidad, ya que se pierden nichos ecológicos y surgen efectos en cadena a nivel de redes tróficas. Además, la manifestación y duración del impacto en caso de materializarse, afecta de manera prolongada los hábitats naturales. Los efectos sobre los ecosistemas se mantienen latentes, pues requieren de varios años para retornar a su estado inicial.</p> <p>Este impacto presentó una calificación cualitativa de moderado, con un resultado final del impacto ambiental de -30, teniendo en cuenta la valoración de los atributos calificados para estimar la importancia, en donde la naturaleza es considerada como perjudicial o negativa (-), el tiempo que tarda en manifestarse el impacto o el momento a corto plazo (4), la duración o permanencia del impacto es definitivo (5), la periodicidad es irregular periódico (3), el efecto es simple no acumulable (1), la sinergia es media (3), el efecto es indirecto (3), la reversibilidad y la recuperabilidad son a largo plazo (4) y la extensión es considerada como media (3). Finalmente, la magnitud es de (6).</p>		

Fuente: Equipo consultor, 2021



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.2.3 Medio socioeconómico

8.2.3.1 Dimensión demográfica

- Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 60. Descripción del impacto llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.1. Movilización de partes, equipo, carrotanques de agua, maquinaria, materiales y personal	IMPORTANTE
OPERACIÓN	2.1. Generación de energía eléctrica	IMPORTANTE
	2.2. Limpieza de paneles y mantenimiento a estructuras y módulos	IMPORTANTE
	2.3. Mantenimiento de vías internas	IMPORTANTE
	2.4. Puesta en servicio de la línea	IMPORTANTE
	2.5. Mantenimiento de la línea	IMPORTANTE
	2.6. Control de estabilidad de sitios de torre	IMPORTANTE
DESMANTELAMIENTO	2.7. Mantenimiento de la línea de servidumbre	IMPORTANTE
	3.1. Desmantelamiento y retiro de quipos, obras y estructuras	POCO IMPORTANTE
	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	POCO IMPORTANTE

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

El impacto tiene que ver con la llegada de población flotante en ocasiones procedente originalmente de la misma área de influencia pero que por búsqueda de oportunidades laborales habían emigrado del corregimiento. La motivación de esta movilización al área de estudio asociada a los procesos de contratación de mano de obra y/o aquellas asociadas con la venta de bienes y servicios directos e indirectos que se demandarán en el marco del proyecto.

El arribo de esta población tiene varias consecuencias para la dinámica poblacional. En primer lugar, para la gestión social y la participación comunitaria e institucional significa un proceso de presión adicional para responder a la demanda de oportunidad laboral, servicios públicos y sociales, e infraestructura que requieren las personas que ingresan al territorio, además de provocar un aumento en la demanda de beneficios que pueda proveerse en el marco de la gestión social y las actividades de movilización hacia la empresa para la inclusión de personas en los procesos de contratación.

La llegada de personas también produce cambios y transformaciones territoriales con la adecuación de espacios habitacionales, los cambios en la pirámide demográfica y el aumento



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
de la Población en edad de trabajar (PET), la cual tiene la expectativa de obtener mejores ingresos. Finalmente, es posible que la natalidad incremente con la presencia de embarazos ante la llegada de nueva población.		
El impacto se identifica en importancia ambiental importante y poco con naturaleza benéfica. Para ninguna de las actividades y el proyecto en general, se considera que el impacto sea acumulativo, puesto que es un proyecto puntual, con un alcance específico y en caso de manifestarse los procesos migratorios serán entre veredas y/o corregimientos y cabecera municipal.		

Fuente: Equipo consultor, 2021

8.2.3.2 Dimensión económica

- Cambio en la dinámica del empleo

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 61. Descripción del impacto cambio en la dinámica del empleo

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN ECONÓMICA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.1. Movilización de partes, equipo, carrotanques de agua, maquinaria, materiales y personal	IMPORTANTE
	1.2. Adecuación de campamento, áreas de almacenamiento (temporales)	IMPORTANTE
	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	IMPORTANTE
	1.4. Adecuación y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía	POCO IMPORTANTE
	1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías internas	POCO IMPORTANTE
	1.6. Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce	IMPORTANTE
	1.7. Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos) y seguidores	POCO IMPORTANTE
	1.8. Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores	POCO IMPORTANTE
	1.9. Instalación de cableado	POCO IMPORTANTE
	1.10. Instalación de la valla perimetral	IMPORTANTE



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN ECONÓMICA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
IMPLEMENTACIÓN	1.11. Manejo y disposición final de residuos sólidos	IMPORTANTE
	1.12. Manejo y disposición final de residuos líquidos	POCO IMPORTANTE
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	IMPORTANTE
	1.14. Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales	IMPORTANTE
	1.15. Montaje de torres y conductores	IMPORTANTE
	1.16. Montaje de cables, aisladores, accesorios y puesta a tierra	POCO IMPORTANTE
	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	IMPORTANTE
OPERACIÓN	2.1. Generación de energía eléctrica	IMPORTANTE
	2.2. Limpieza de paneles y mantenimiento a estructuras y módulos	IMPORTANTE
	2.3. Mantenimiento de vías internas	IMPORTANTE
	2.4. Puesta en servicio de la línea	IMPORTANTE
	2.5. Mantenimiento de la línea	IMPORTANTE
	2.6. Control de estabilidad de sitios de torre	IMPORTANTE
	2.7. Mantenimiento de la línea de servidumbre	IMPORTANTE
DESMANTELAMIENTO	3.1. Desmantelamiento y retiro de equipos, obras y estructuras	IMPORTANTE
	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	IMPORTANTE
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>Este impacto hace referencia a la variación de la economía familiar a partir de los ingresos recibidos por causa de vinculación directa e indirecta de la población en las diferentes actividades relacionadas con el proyecto, finalización del contrato laboral, y/o compra de bienes y servicios en el marco del proyecto.</p> <p>Es común que este tipo de proyectos produzca un aumento en la demanda de bienes y servicios, entre estos la mano de obra, existentes en el mercado local, trayendo consigo mayores ingresos para los oferentes, por lo que para estas actividades, el impacto fue identificado como benéfico con una importancia ambiental importante y poco importante.</p>		

Fuente: Equipo consultor, 2021



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- Aumento de la demanda de bienes y productos locales

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 62. Descripción del impacto aumento de la demanda de bienes y productos locales

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN ECONÓMICA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.1. Movilización de partes, equipo, carrotanques de agua, maquinaria, materiales y personal	IMPORTANTE
	1.2. Adecuación de campamento, áreas de almacenamiento (temporales)	IMPORTANTE
	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	IMPORTANTE
	1.4. Adecuación y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía	POCO IMPORTANTE
	1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías internas	POCO IMPORTANTE
	1.6. Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce	IMPORTANTE
	1.7. Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos) y seguidores	POCO IMPORTANTE
	1.8. Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores	POCO IMPORTANTE
	1.9. Instalación de cableado	POCO IMPORTANTE
	1.10. Instalación de la valla perimetral	IMPORTANTE
	1.11. Manejo y disposición final de residuos sólidos	IMPORTANTE
	1.12. Manejo y disposición final de residuos líquidos	POCO IMPORTANTE
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	IMPORTANTE
	1.14. Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales	IMPORTANTE
	1.15. Montaje de torres y conductores	IMPORTANTE
	1.16. Montaje de cables, aisladores, accesorios y puesta a tierra	POCO IMPORTANTE
	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	IMPORTANTE
OPERACIÓN	2.1. Generación de energía eléctrica	IMPORTANTE
	2.2. Limpieza de paneles y mantenimiento a	IMPORTANTE



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN ECONÓMICA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	estructuras y módulos	
	2.3. Mantenimiento de vías internas	IMPORTANTE
	2.4. Puesta en servicio de la línea	IMPORTANTE
	2.5. Mantenimiento de la línea	IMPORTANTE
	2.6. Control de estabilidad de sitios de torre	IMPORTANTE
	2.7. Mantenimiento de la línea de servidumbre	IMPORTANTE
	3.1. Desmantelamiento y retiro de quipos, obras y estructuras	IMPORTANTE
DESMANTELAMIENTO	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	IMPORTANTE
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>La construcción del proyecto dinamizará la economía y se manifiesta como un proceso benéfico que tiende a fortalecer el desarrollo económico en el área de influencia. Así mismo, la generación de ingresos favorece a las personas que de manera directa o indirecta tendrán una mayor capacidad adquisitiva para adquirir bienes y servicios.</p> <p>Esta dinamización hace referencia a modificaciones mínimas en el mercado local de bienes y servicios 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 área de influencia del Proyecto.</p> <p>Las actividades del proyecto, aunque constituyen participaciones mínimas dadas 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 una excepción en la contratación de mano de obra en favorable alto. Los efectos empezarán a sentirse una vez se inicie la etapa de construcción, es la etapa donde más personal llegara a la zona para el desarrollo de las actividades del proyecto.</p> <p>Se debe aclarar que el impacto es temporal en tanto se genera durante la etapa construcción, en la cual se dará la mayor demanda de bienes y servicios durante los meses que dure esta, 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>		

Fuente: Equipo consultor, 2021



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- Aumento en los ingresos locales

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 63. Descripción del impacto aumento en los ingresos locales

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.1. Movilización de partes, equipo, carrotanques de agua, maquinaria, materiales y personal	IMPORTANTE
	1.2. Adecuación de campamento, áreas de almacenamiento (temporales)	IMPORTANTE
	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	IMPORTANTE
	1.4. Adecuación y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía	POCO IMPORTANTE
	1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías internas	POCO IMPORTANTE
	1.6. Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce	IMPORTANTE
	1.7. Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos) y seguidores	POCO IMPORTANTE
	1.8. Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores	POCO IMPORTANTE
	1.9. Instalación de cableado	POCO IMPORTANTE
	1.10. Instalación de la valla perimetral	IMPORTANTE
	1.11. Manejo y disposición final de residuos sólidos	IMPORTANTE
	1.12. Manejo y disposición final de residuos líquidos	POCO IMPORTANTE
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	IMPORTANTE
	1.14. Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales	IMPORTANTE
	1.15. Montaje de torres y conductores	IMPORTANTE
	1.16. Montaje de cables, aisladores, accesorios y puesta a tierra	POCO IMPORTANTE
	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	IMPORTANTE
OPERACIÓN	2.1. Generación de energía eléctrica	IMPORTANTE
	2.2. Limpieza de paneles y mantenimiento a estructuras y módulos	IMPORTANTE



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN ECONÓMICA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
DESMANTELAMIENTO	2.3. Mantenimiento de vías internas	IMPORTANTE
	2.4. Puesta en servicio de la línea	IMPORTANTE
	2.5. Mantenimiento de la línea	IMPORTANTE
	2.6. Control de estabilidad de sitios de torre	IMPORTANTE
	2.7. Mantenimiento de la línea de servidumbre	IMPORTANTE
	3.1. Desmantelamiento y retiro de equipos, obras y estructuras	IMPORTANTE
	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	IMPORTANTE

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO

La construcción del proyecto dinamizará la economía y se manifiesta como un proceso benéfico que tiende a fortalecer el desarrollo económico en el área de influencia. Así mismo, la generación de ingresos favorece a las personas que de manera directa o indirecta tendrán una mayor capacidad adquisitiva para adquirir bienes y servicios.

Esta dinamización hace referencia a modificaciones mínimas en el mercado local de bienes y servicios 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 área de influencia del Proyecto.

Las actividades del proyecto, aunque constituyen participaciones mínimas dadas 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 una excepción en la contratación de mano de obra en favorable alto. Los efectos empezarán a sentirse una vez se inicie la etapa de construcción, es la etapa donde más personal llegara a la zona para el desarrollo de las actividades del proyecto.

Se debe aclarar que el impacto es temporal en tanto se genera durante la etapa construcción, en la cual se dará la mayor demanda de bienes y servicios durante los meses que dure esta, 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.

Fuente: Equipo consultor, 2021



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.2.3.3 Dimensión político administrativa

- Generación de conflictos en la comunidad

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 64. Descripción del impacto generación de conflictos en la comunidad

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.1. Movilización de partes, equipo, carrotanques de agua, maquinaria, materiales y personal	MODERADO
	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.14. Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales	IRRELEVANTE
	1.15. Montaje de torres y conductores	IRRELEVANTE
	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	MODERADO
OPERACIÓN	2.1. Generación de energía eléctrica	IRRELEVANTE
	2.2. Limpieza de paneles y mantenimiento a estructuras y módulos	IRRELEVANTE
	2.3. Mantenimiento de vías internas	IRRELEVANTE
	2.4. Puesta en servicio de la línea	IRRELEVANTE
	2.5. Mantenimiento de la línea	IRRELEVANTE
	2.6. Control de estabilidad de sitios de torre	IRRELEVANTE
DESMANTELAMIENTO	2.7. Mantenimiento de la línea de servidumbre	IRRELEVANTE
	3.1. Desmantelamiento y retiro de quipos, obras y estructuras	IRRELEVANTE
	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	IRRELEVANTE
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>El impacto hace referencia a los conflictos que se presentan entre habitantes de la comunidad por generación de expectativas e intereses ya sean particulares o comunitarios originados en torno a temas de carácter económico, social y cultural.</p> <p>Todo colectivo presenta conflictos y situaciones que los potencia. La presencia de agentes externos en la zona por la construcción del proyecto tiene repercusiones locales, generan tensiones y fricciones sociales que son el reflejo de las situaciones interna de cada una de las comunidades. El incremento de las tensiones existentes entre los actores sociales debido a los intereses que despierta el reconocimiento de un impacto causado por el proyecto y las medidas</p>		



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
planteadas para su mitigación y compensación, genera conflictos que deben ser revisados y tratados en profundidad para negociar entre las partes.		
En concordancia con lo anterior, 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.		
Así mismo este impacto se comporta con la misma naturaleza adversa pero con una importancia ambiental moderada en la actividad de contratación de personal y leve en la de adquisición de bienes y servicios, puesto que estas actividades generan expectativas en la comunidad por el deseo de la población a ser beneficiada en estos aspectos; no obstante, los protocolos para acceder a los beneficios están sujetos a los requerimientos legales del servicio público de empleo en el caso de la contratación de personal y la libre competencia frente a la demanda de bienes y servicios, donde la población que no es beneficiada puede entrar en conflicto con aquella que si lo es.		

Fuente: Equipo consultor, 2021

- Generación de expectativas en la comunidad

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 65. Descripción del impacto generación de expectativas en la comunidad

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.1. Movilización de partes, equipo, carrotanques de agua, maquinaria, materiales y personal	MODERADO
	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	MODERADO
OPERACIÓN	2.1. Generación de energía eléctrica	MODERADO
	2.2. Limpieza de paneles y mantenimiento a estructuras y módulos	IRRELEVANTE
	2.3. Mantenimiento de vías internas	IRRELEVANTE
	2.4. Puesta en servicio de la línea	MODERADO



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
DESMANTELAMIENTO	2.5. Mantenimiento de la línea	IRRELEVANTE
	2.6. Control de estabilidad de sitios de torre	IRRELEVANTE
	2.7. Mantenimiento de la línea de servidumbre	MODERADO
DESMANTELAMIENTO	3.1. Desmantelamiento y retiro de quipos, obras y estructuras	MODERADO
	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	MODERADO
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>Con un nuevo actor en la zona de influencia, las actividades del proyecto pueden generar concepciones distintas respecto a sus efectos y motivar choques de opiniones, debido a que entran es escenas expectativas en relación a la vinculación de mano de obra local, igualmente, cuando se trata de un proyecto de energía eléctrica, es inevitable que los pobladores de las zonas aledañas que carecen del servicio de energía eléctrica vean en éste la posibilidad de que sus veredas sean electrificadas.</p> <p>En algunos casos, las expectativas que se generan alrededor de la posibilidad de un empleo bien remunerado no se cumplen, causando con ello inconformismo y frustración entre la población.</p> <p>Pero las expectativas no solo se generan entre los pobladores de las veredas del área de influencia directa del proyecto; también en las autoridades municipales y funcionarios en los cuales hay niveles de expectativa altos por los beneficios que se reciben y por los conflictos que se pueden generar en los ámbitos de negociación y participación.</p> <p>Así mismo, las diferentes organizaciones, como Juntas de Acción Comunal, agremiaciones y asociaciones, esperan ser tenidas en cuenta en los beneficios y, de manera general, en los espacios de información y concertación. Algunas comunidades ven en las compensaciones derivadas del proyecto, la posibilidad de acceder a recursos para ejecutar proyectos locales.</p>		

Fuente: Equipo consultor, 2021



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.2.3.4 Dimensión espacial

- Alteración de las condiciones de movilidad vial

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 66. Descripción del impacto alteración de las condiciones de movilidad vial

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN ESPACIAL
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.1. Movilización de partes, equipo, carrotanques de agua, maquinaria, materiales y personal	MODERADO
	1.2. Adecuación de campamento, áreas de almacenamiento (temporales)	IRRELEVANTE
	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.4. Adecuación y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía	MODERADO
	1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías internas	IRRELEVANTE
	1.6. Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce	MODERADO
	1.7. Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos) y seguidores	IRRELEVANTE
	1.8. Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores	IRRELEVANTE
	1.9. Instalación de cableado	IRRELEVANTE
	1.10. Instalación de la valla perimetral	MODERADO
	1.11. Manejo y disposición final de residuos sólidos	IRRELEVANTE
	1.12. Manejo y disposición final de residuos líquidos	IRRELEVANTE
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.14. Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales	MODERADO
	1.15. Montaje de torres y conductores	MODERADO
	1.16. Montaje de cables, aisladores, accesorios y puesta a tierra	IRRELEVANTE
	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	MODERADO
OPERACIÓN	2.2. Limpieza de paneles y mantenimiento a estructuras y módulos	MODERADO



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN ESPACIAL
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
DESMANTELAMIENTO	2.3. Mantenimiento de vías internas	MODERADO
	2.5. Mantenimiento de la línea	MODERADO
	2.6. Control de estabilidad de sitios de torre	IRRELEVANTE
	2.7. Mantenimiento de la línea de servidumbre	IRRELEVANTE
	3.1. Desmantelamiento y retiro de equipos, obras y estructuras	MODERADO
	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	MODERADO
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>El aumento de tránsito vehicular con la movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal, en especial en la etapa constructiva del proyecto, podría repercutir en la variación de las condiciones de movilidad vial, así mismo los cierres parciales de las vías, también llegarían a alterar el traslado de productos agrícolas y pecuarios, incidiendo así en la conectividad regional a nivel comercial, además de aumentar el riesgo de accidentalidad.</p> <p>Este posible impacto es calificado como negativo teniendo en cuenta la afectación al tránsito diario de los habitantes y la movilización de los productos destinados al comercio; su importancia ambiental es moderada, pues la afectación a la movilidad en el área tendría incidencia en el ámbito local; es de carácter extenso y temporal ya que una vez finalicen las obras civiles, la zona recuperará en gran parte las condiciones de movilidad normales. Se considera acumulativo, ya que se relaciona con impactos sobre la infraestructura vial.</p>		

Fuente: Equipo consultor, 2021

- Confiabilidad al sistema eléctrico interconectado nacional

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 67. Descripción del impacto confiabilidad al sistema eléctrico interconectado nacional

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN ESPACIAL
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
OPERACIÓN	2.1. Generación de energía eléctrica	MUY IMPORTANTE
	2.4. Puesta en servicio de la línea	MUY IMPORTANTE
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		

El sector eléctrico se fundamenta en el hecho de que las empresas comercializadoras y los grandes consumidores adquieren la energía y potencia en un mercado de grandes bloques de energía, el cual opera libremente de acuerdo con las condiciones de oferta y demanda. Para promover la competencia entre generadores, se permite la participación de agentes económicos, públicos y privados, los cuales deberán estar integrados al sistema interconectado para participar en el mercado de energía mayorista. Como contraparte comercializadores y



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN ESPACIAL
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
grandes consumidores actúan celebrando contratos de energía eléctrica con los generadores. El precio de la electricidad en este mercado se establece de común acuerdo entre las partes contratantes, sin la intervención del Estado.		
Este impacto se categoriza como positivo en la etapa de operación del proyecto, en el ámbito regional y local, el desarrollo del proyecto, ocasionaría un efecto positivo que estimularía la iniciativa empresarial para el desarrollo de nuevos proyectos teniendo en cuenta el potencial de los recursos renovables en la zona.		
La ejecución del proyecto promovería a nivel local, un escenario propicio para el crecimiento económico sustentable, a su vez, podría llegar a tener una función educativa con la visita de colegios y universidades, al igual que impulsaría el atractivo turístico del departamento.		

Fuente: Equipo consultor, 2021

8.2.3.5 Calidad de vida

- Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 68. Descripción del impacto disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		CALIDAD DE VIDA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.1. Movilización de partes, equipo, carrotanques de agua, maquinaria, materiales y personal	IRRELEVANTE
	1.2. Adecuación de campamento, áreas de almacenamiento (temporales)	IRRELEVANTE
	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.4. Adecuación y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía	IRRELEVANTE
	1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías internas	IRRELEVANTE
	1.6. Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce	IRRELEVANTE
	1.7. Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos) y seguidores	IRRELEVANTE



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		CALIDAD DE VIDA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.8. Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores	IRRELEVANTE
	1.9. Instalación de cableado	IRRELEVANTE
	1.10. Instalación de la valla perimetral	IRRELEVANTE
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	MODERADO
	1.14. Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales	IRRELEVANTE
	1.15. Montaje de torres y conductores	IRRELEVANTE
	1.16. Montaje de cables, aisladores, accesorios y puesta a tierra	IRRELEVANTE
	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	IRRELEVANTE
OPERACIÓN	2.2. Limpieza de paneles y mantenimiento a estructuras y módulos	IRRELEVANTE
	2.6. Control de estabilidad de sitios de torre	IRRELEVANTE
DESMANTELAMIENTO	3.1. Desmantelamiento y retiro de quipos, obras y estructuras	IRRELEVANTE
	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	IRRELEVANTE
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>En relación con la calidad de vida, la contaminación auditiva produce importantes afectaciones a la salud. Los especialistas han determinado que la exposición a niveles altos de ruido puede llegar a producir pérdida de audición y, en algunos casos, ésta puede llegar a ser irreversible. Desde alteraciones al sistema circulatorio y nervioso, hasta tensión muscular, cambios hormonales, incremento de la presión arterial y fallas cardíacas, trastornos en el proceso digestivo y problemas durante el embarazo. Otros malestares de tipo psicológico incluyen alteración del sueño, estrés, baja concentración y disminución del desempeño laboral y físico. Asimismo, nerviosismo, fatiga e inestabilidad emocional. La combinación de estos males a largo plazo y la discreta pero constante exposición a altos niveles de ruido deteriora la salud, la calidad de vida, y cambia la forma en que las personas realizan sus actividades y se relacionan con los demás.</p> <p>Este impacto se califica como irrelevante y dos actividades pueden generar una molestia mayor, sin embargo en los planes de manejo se especifican las medidas a utilizar para disminuir este impacto.</p>		

Fuente: Equipo consultor, 2021

- Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 69. Descripción del impacto riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		CALIDAD DE VIDA
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.1. Movilización de partes, equipo, carrotanques de agua, maquinaria, materiales y personal	IRRELEVANTE
	1.2. Adecuación de campamento, áreas de almacenamiento (temporales)	IRRELEVANTE
	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	IRRELEVANTE
	1.4. Adecuación y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía	IRRELEVANTE
	1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías internas	IRRELEVANTE
	1.6. Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce	IRRELEVANTE
	1.9. Instalación de cableado	IRRELEVANTE
	1.10. Instalación de la valla perimetral	IRRELEVANTE
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	IRRELEVANTE
	1.14. Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales	IRRELEVANTE
	1.15. Montaje de torres y conductores	IRRELEVANTE
	1.17. Montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho	IRRELEVANTE
	2.3. Mantenimiento de vías internas	IRRELEVANTE
OPERACIÓN	2.5. Mantenimiento de la línea	IRRELEVANTE
	3.1. Desmantelamiento y retiro de quipos, obras y estructuras	IRRELEVANTE
DESMANTELAMIENTO	3.2. Reconformación de las áreas intervenidas	IRRELEVANTE
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
Las enfermedades relacionadas con la contaminación del aire se consideran enfermedades pulmonares medioambientales. La mayoría de las partículas atmosféricas contaminantes provocan que los músculos de las vías respiratorias se contraigan, lo que estrecha la vía (hiperreactividad bronquial). La contaminación del aire por partículas procedentes de la combustión de combustibles fósiles (especialmente diésel) es una mezcla compleja. Las partículas pueden causar inflamación de las vías respiratorias o pueden afectar otras partes del cuerpo, como el corazón. Los datos de algunos estudios sugieren que la contaminación atmosférica por partículas aumenta las tasas de muerte por cualquier causa, especialmente por trastornos cardíacos y pulmonares. Este impacto se califica como irrelevante, no obstante en los planes de manejo se especifican las medidas a utilizar para disminuir este impacto.		

Fuente: Equipo consultor, 2021



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- Generación de nuevos referentes históricos y espaciales

Las actividades y valoración de importancia de cada una de estas actividades se describen a continuación:

Tabla 70. Descripción del impacto generación de nuevos referentes históricos y espaciales

COMPONENTE O FACTOR AMBIENTAL		DIMENSIÓN CULTURAL
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN	1.1. Movilización de partes, equipo, carrotanques de agua, maquinaria, materiales y personal	IRRELEVANTE
	1.2. Adecuación de campamento, áreas de almacenamiento (temporales)	IRRELEVANTE
	1.3. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	IRRELEVANTE
	1.4. Adecuación y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía	IRRELEVANTE
	1.5. Conformación de accesos a la planta solar y vías internas	IRRELEVANTE
	1.6. Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce	IRRELEVANTE
	1.7. Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos) y seguidores	IRRELEVANTE
	1.8. Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores	IRRELEVANTE
	1.13. Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)	IRRELEVANTE
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO		
El impacto hace referencia a la alteración del patrimonio arqueológico por la posible pérdida de los vestigios arqueológicos con la ejecución de todas aquellas actividades que precisen de movimiento de tierras e intervención del suelo y del subsuelo en áreas puntuales de intervención del proyecto fotovoltaico.		
Poniendo en consideración las características del proyecto y el tipo de actividades contempladas durante la ejecución del mismo, podría generarse un impacto negativo, directo e irreversible sobre los restos arqueológicos que pudiesen existir en el área, efectos, sin embargo, que involucran un grado de importancia ambiental irrelevante, dado que la magnitud es baja, la extensión puntual y el riesgo de ocurrencia poco probable de acuerdo con los resultados de la prospección arqueológica.		

Fuente: Equipo consultor, 2021



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.2.4 Síntesis de la evaluación de impactos en el escenario con proyecto

El análisis del escenario con proyecto considera la identificación de las actividades del proyecto requeridas para la construcción, operación y cierre y abandono del proyecto minero para la explotación de carbón a cielo abierto y subterráneo que pueden generar impactos socioambientales; una vez determinadas las actividades se realiza la identificación y valoración de dichos impactos y se describen definiendo la relación causa – efecto de los mismos.

Se encontraron un total de 308 interacciones entre las actividades e impactos; estas interacciones permiten diferenciar los efectos de las actividades en los diferentes elementos del territorio, al evaluar cada una de las actividades y sus correspondientes impactos.

Del total de las interacciones doscientas seis (206) son de naturaleza negativa, lo que corresponden al 67% del total y ciento dos (102) de naturaleza positiva (33%) evaluados en un total de 28 impactos. Como se muestra en el siguiente cuadro, la mayoría de las interacciones de los impactos negativos se encuentran en categoría moderada y en menor representación en severo. Las interacciones para los impactos positivos se encuentran en su mayoría en categoría importante y en menor representación muy importantes (Tabla 71).

Tabla 71. Interacciones de los impactos identificados para en el escenario con proyecto

Número de impactos	Interacciones de los impactos de carácter negativo				Interacciones de los impactos de carácter positivo		
	Irrelevante	Moderado	Severo	Crítico	Muy importante	Importante	Poco Importante
	100	111	4	0	2	70	21
Total	206				102		
	308						

Fuente: Equipo consultor, 2021.

Las actividades de la etapa de construcción presentaron la categoría más alta en las interacciones, la cual es severo; especialmente para el medio biótico, por la afectación que tendrá la cobertura vegetal por las actividades de construcción y montaje de estructuras, despeje de la zona, plazas de tendido y montaje de módulo de conexión a la subestación de Ayacucho.

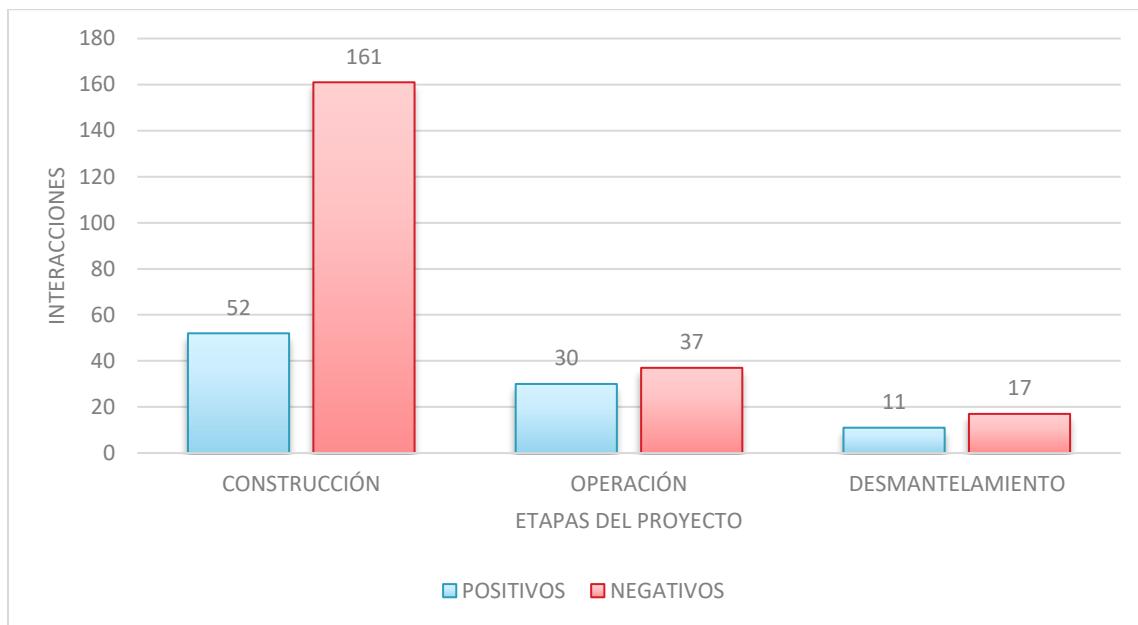
Por otra parte, en la etapa de operación se encuentra la categoría más favorable, la cual es muy importante; especialmente en el medio socioeconómico, por todos los beneficios económicos, político organizacional y espacial que traerá el desarrollo del proyecto para esta región.

En la siguiente figura se presenta el carácter de los posibles impactos generados en el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, teniendo en cuenta que el listado de actividades asociadas al escenario con proyecto es bastante, razón por la cual se agrupan y analizan por etapas en: construcción, operación y cierre y abandono.

Figura 18. Carácter de los impactos identificados por etapas – escenario con proyecto



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



Fuente: Equipo consultor, 2021.

La etapa de construcción implica la generación del mayor número de impactos negativos sobre el entorno específicamente ciento cincuenta y dos (152). Teniendo en cuenta el objetivo del presente proyecto, se considera que la calidad del paisaje se percibirá altamente afectada dada la cantidad de paneles a instalar y su línea asociada presenta una caracterización de moderada. Respecto al componente hídrico, se identificaron impactos con importancia ambiental moderados; se hace énfasis que el proyecto no hará uso de las fuentes existentes en el área de interés, además no generará residuos líquidos del tipo industrial que puedan alterar las propiedades fisicoquímicas de las aguas superficiales y subterráneas. En calidad del aire se afectará principalmente por la movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal y movimientos de tierras, sin embargo, la duración de los impactos será fugaz y con una posibilidad de recuperación rápida.

En la etapa de operación se genera un número significante de impactos negativos (37), principalmente en el componente abiótico en la calidad de aire (emisiones y ruido) por las actividades de mantenimiento de las estructuras y 32 impactos positivos que se reflejan en el componente socioeconómico principalmente en la dimensión económica por la generación de empleo, modificación en la demanda de bienes y servicios, generación de expectativas entre otros.

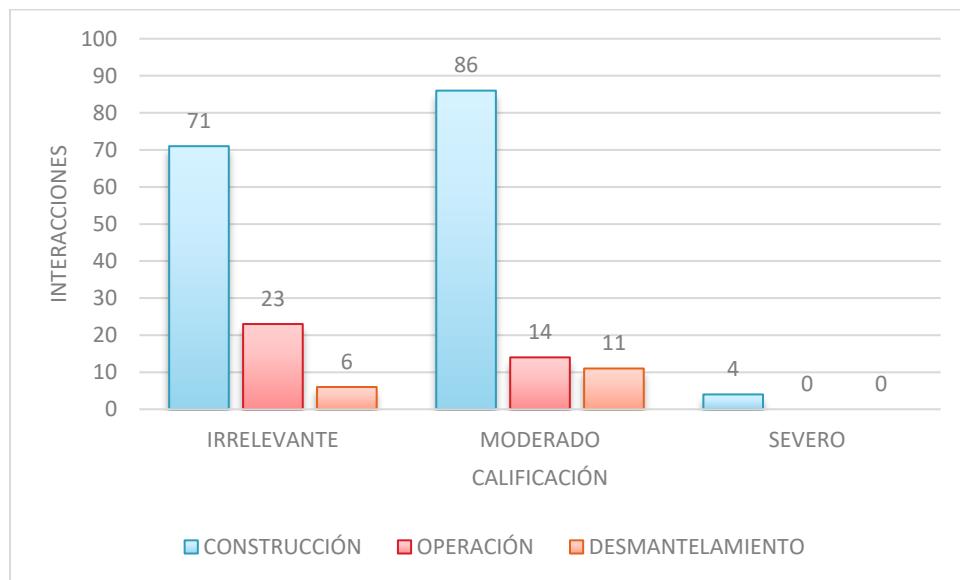
La etapa de operación también genera mayores interacciones positivas (17), asociados al componente socioeconómico: llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona, cambio en la dinámica de empleo, aumento de la demanda de bienes y productos locales, aumento de ingresos locales y confiabilidad al sistema eléctrico interconectado nacional.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

En cuanto a la importancia de los impactos de carácter negativo en cada una de las etapas del proyecto, se estableció que el mayor número de impactos negativos de importancia moderada se presentan durante la etapa de construcción (86), seguido por la etapa de operación (14) y finalmente desmantelamiento (11). En cuanto a los impactos positivos la calificación más representativa es muy importante que se encuentra en la etapa de operación.

Figura 19. Tipo de importancia de los impactos de carácter negativo identificados por etapas – escenario con proyecto

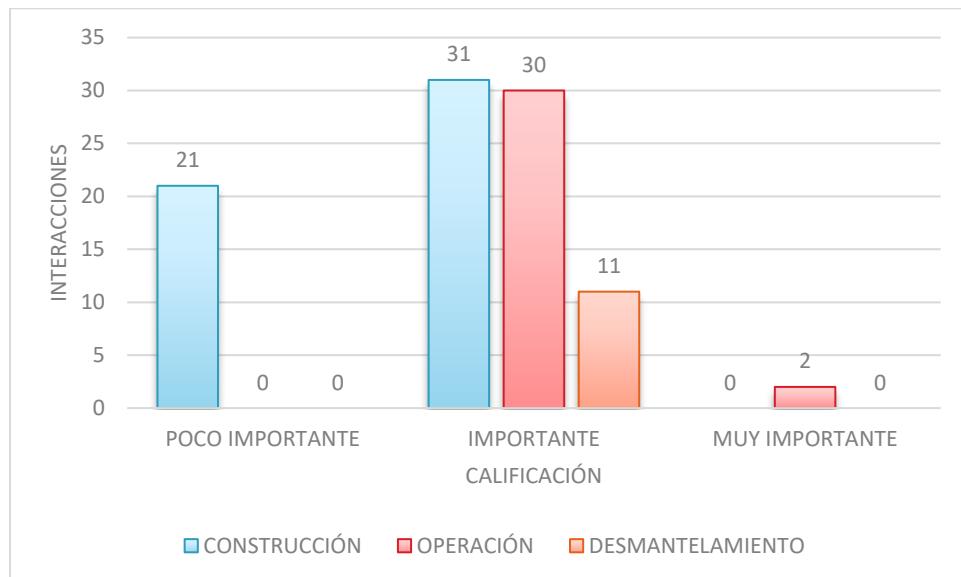


Fuente: Equipo consultor, 2021.

Los impactos positivos de mayor importancia que se pueden generar durante la ejecución del proyecto, son los calificados como muy importantes en la etapa de operación (2), asociado a las actividades de generación de energía eléctrica y puesta en servicio de la línea y el impacto que se potencializa es la confiabilidad al sistema eléctrico interconectado nacional. De igual las mayores interacciones de carácter importante se manifiestan en la etapa constructiva (31), seguida por la etapa de operación (30) y de ultima en la etapa de desmantelamiento (11).

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 20. Tipo de importancia de los impactos de carácter positivo identificados por etapas – escenario con proyecto



Fuente: Equipo consultor, 2021.

A nivel global se concluye que los efectos producto de la ejecución del proyecto se manifiestan principalmente de áreas puntuales y debido a las condiciones de la zona se dan con una importancia ambiental moderada. No obstante, se relacionan impactos significativos relacionados a nivel abiótico, biótico y socioeconómico.

En cuanto los impactos del medio abiótico se resalta la modificación de la calidad paisajística, ya que es un efecto intrínsecamente asociado a este tipo de infraestructura por la inclusión de elementos artificiales en sistemas naturales y la eliminación definitiva de elementos propios de la configuración paisajística de la zona, que, en gran medida, ya contiene una alta transformación. Así mismo, el cambio del uso de suelo como factor consecuente del establecimiento de la actividad y en el caso concreto por la remoción de coberturas naturales puede significar un impacto importante.

Por otra parte, el medio biótico se ve afectado en categoría de severo por el desarrollo del proyecto, especialmente en las actividades de construcción, se pretende realizar labores que requieren eliminar la vegetación y por tanto se da un cambio en las coberturas vegetales naturales que incluye la modificación del arreglo horizontal y vertical de la vegetación, debido a la eliminación de individuos arbóreos y arbustivos en diferentes estados de desarrollo esto especialmente y bajo la presencia de zonas de alta sensibilidad y ecosistemas estratégicos.

Es así, como los impactos significativos asociados a la modificación de coberturas naturales y la afectación de especies de flora y fauna asociadas a las mismas derivadas de la etapa constructiva no se logran prevenir, pero se logran controlar desde la extensión de la intervención.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

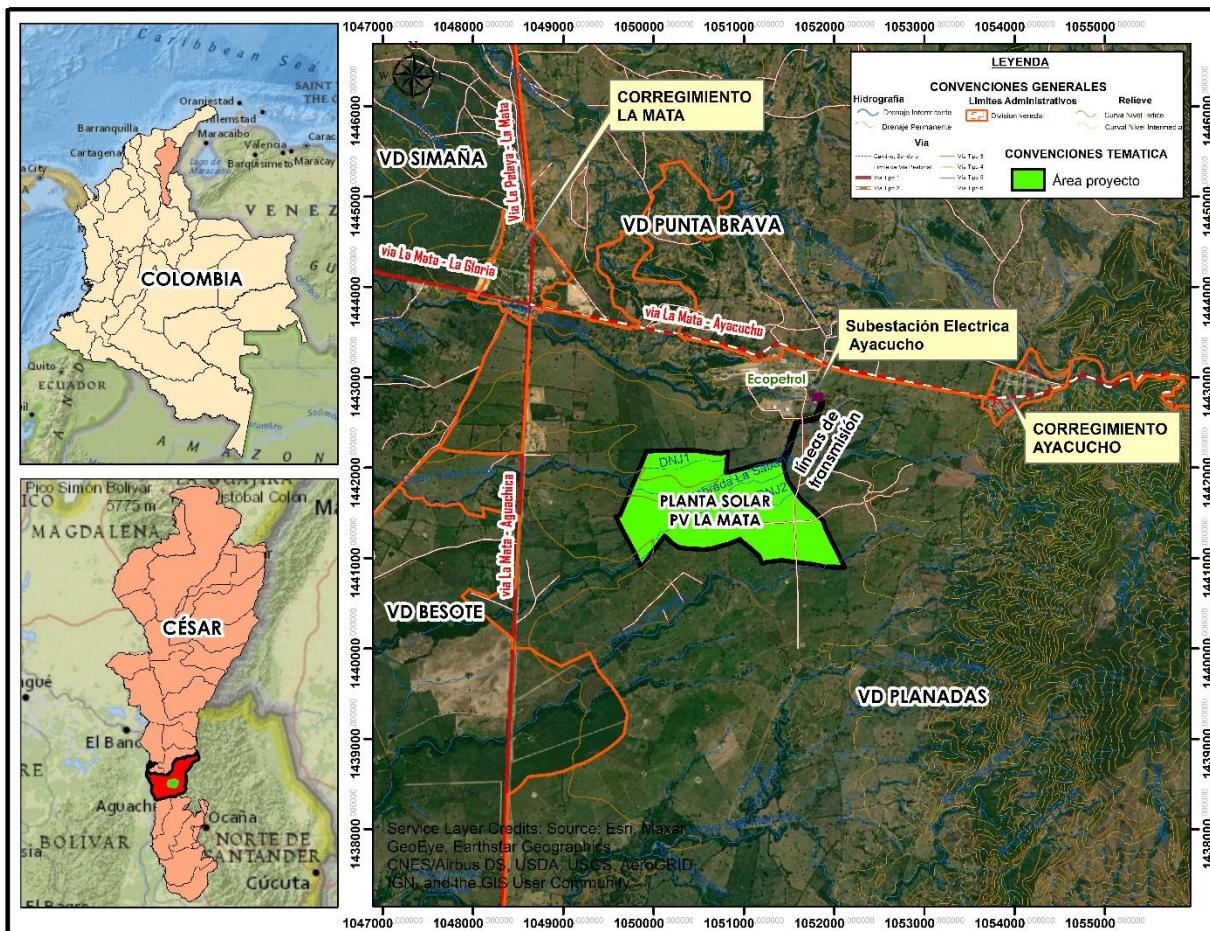
Los impactos sociales asociados se centran en la relación con comunidades debido a que el desarrollo del proyecto puede aumentar las expectativas asociadas a cambios temporales que se dan por el transporte de materiales, personal y equipos, sobre la calidad de los accesos, el riesgo de accidentalidad y la movilidad.



8.3 EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

En el presente capítulo, se desarrolla y describe el proceso que lleva a cabo la Evaluación Económica Ambiental (EEA) de la Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata" y su línea de conexión, la cual tiene como objetivo generar energía eléctrica a partir de fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER), aprovechando de manera sustentable el potencial de radiación solar que presenta la zona norte del país, y el suministro de esta al Sistema Interconectado Nacional (SIN). La Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata" y su línea de conexión cuenta con un área aproximada de 187,49 ha (hectáreas) y está ubicado en el departamento del Cesar, en el municipio de la Gloria, en la vereda Planadas, predio Jericó. En la Figura 21 se presenta la localización general de la Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata" y su línea de conexión.

Figura 21. Localización general de la Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata" y su línea de conexión



Fuente: Consultor,2021.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

La valoración económica ambiental, es un procedimiento que se vale de distintas técnicas cualitativas y/o cuantitativas, que buscan asignar un valor monetario a las alteraciones positivas y negativas generadas por el desarrollo de un proyecto¹. Convirtiéndose así, en una útil herramienta para la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental, social y económica del proyecto.

Para realizar la Evaluación Económica Ambiental, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, propone diferentes metodologías que pueden utilizarse según los requerimientos y alcances de cada proyecto. Para el proyecto “Planta Solar Fotovoltaica “PV La Mata” y su línea de conexión”, la metodología se enfoca en reconocer dentro del grupo de impactos ambientales identificados, aquellos (impactos) que toman mayor relevancia por sus efectos adversos o favorables sobre los servicios ecosistémicos existentes en el área de influencia del proyecto, toda vez que la alteración de algunos de estos factores podrían afectar la calidad de vida de la sociedad total o parcialmente.

El desarrollo de la Evaluación Económica Ambiental se compone por siete (7) pasos que se describen en la Figura 22.

¹ Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Pág. 17, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Código: MI-AYC-F-INF Versión: 01 Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019
--	---	---

Figura 22. Estructura Metodológica en el desarrollo de la evaluación económica ambiental.



Fuente: Criterios técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental, Adaptado por Consultor

De acuerdo con la Figura 22, **el primer paso**, corresponde a la determinación de impactos significativos o relevantes en la cual se tienen en cuenta dos (2) criterios para su selección:

Nivel de importancia o significancia en la jerarquización de impactos: posterior a la elaboración de la matriz de aspectos e impactos ambientales se deben seleccionar los impactos que generan las mayores pérdidas o beneficios, o los llamados relevantes, entendiendo que los impactos restantes (los irrelevantes) generan de igual forma pérdidas y beneficios, pero en menor proporción, y que pueden ser controlados por medio de acciones internas como la prevención y la corrección. Los impactos llamados relevantes, serán seleccionados según las características de su evaluación y el nivel de calificación determinada, lo anterior a través del proceso de jerarquización.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

El segundo criterio corresponde a la **presencia de elementos ecológicos vulnerables**: que hace referencia a la vulnerabilidad que presentan ciertos componentes ambientales de algunas zonas o regiones del territorio nacional, dada su escasez o fragilidad. Este criterio establece que los impactos seleccionados como relevantes, alguno puede presentarse en las zonas identificadas como vulnerables dentro del proyecto y por principio de precaución deban ser sometidos a Evaluación Económica Ambiental.

El **segundo paso**, se relaciona con la internalización de impactos según la cual, a través de las medidas de manejo se precisan aquellos impactos que pueden ser prevenidos o corregidos, por medio de actividades y acciones orientadas a reducir y/o evitar los impactos de carácter negativo.

Para el **tercer paso** se presenta la identificación de cada uno de los servicios ecosistémicos que prestan a la comunidad los recursos ambientales presentes en la “Planta Solar Fotovoltaica “PV La Mata” y su línea de conexión” como: servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación, servicios de soporte y servicios culturales (FAO- Ecosystems Services & Biodiversity). Así mismo, se identifica tanto el indicador de línea base como la cuantificación biofísica de los cambios esperados, ambas estimaciones expresadas en las mismas unidades del impacto, es decir: hectáreas, toneladas de producción de un bien/Ha, usuarios, entre otras.

Una vez definidos los impactos ambientalmente significativos y seleccionados aquellos que pueden ser internalizados a través de las medidas de manejo correctivas y preventivas propuestas dentro del Plan de Manejo Ambiental, se tiene como **cuarto paso** el análisis de internalización. En este se presenta la proyección de costos estipulados en cada medida para la etapa ex ante por impacto, de esta manera, se conoce el respectivo costo de internalización.

El **quinto paso** se enfoca en la valoración económica de los impactos no internalizados o Análisis Costo Beneficio, en el cual se toma como insumo la relación de los impactos con los servicios ecosistémicos asociados, de esta manera, analizan las alteraciones producidas por dichos impactos sobre los servicios ecosistémicos. Es decir, la relación cuantificable del impacto entre un estado inicial de los servicios ecosistémicos y un estado final de los mismos, dicha alteración se expresa en términos monetarios bajo una misma unidad de medida en el tiempo. Para poder determinar esta alteración, se toma en consideración elementos de la economía del bienestar teniendo en cuenta que permiten identificar el nivel de cambio, de afectación o mejora. De esta forma las externalidades negativas se asumen como costos y las externalidades positivas como beneficios.

Para el **sexto paso**, corresponde al cálculo de los indicadores económicos, el cual parte de la cuantificación de los costos/beneficios obtenidos de las técnicas de valoración empleadas para tal fin. De esta manera, se crea el flujo de costos y beneficios teniendo en cuenta las externalidades positivas y negativas del proyecto, a este flujo se le descuenta la tasa social de descuento propuesta por la ANLA, mediante la “Guía para la Definición de la tasa de Descuento: Aspectos relevantes en el marco del Licenciamiento Ambiental en Colombia”.2018.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Dicha tasa es seleccionada a partir de la temporalidad del proyecto y así poder calcular el Valor Presente Neto (**VPN**) de los costos y beneficios y la Relación Beneficio Costo (**RBC**) del proyecto. Luego de hallar estos indicadores económicos, se lleva a cabo el análisis de sensibilidad, este evalúa la viabilidad del proyecto en escenarios alternos donde se presenten cambios en los niveles de percepción Inter temporal del bienestar, lo anterior de acuerdo con cambios en la tasa social de descuento que pueda presentar la sociedad por factores externos al proyecto.

Como **último paso**, los resultados obtenidos en el análisis costo beneficio con los demás aspectos estudiados en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la “Planta Solar Fotovoltaica “PV La Mata” y su línea de conexión”, son recapitulados para que de esta forma se tenga una idea más cercana a la realidad de los cambios generados por el proyecto sobre las relaciones entre la comunidad y el ecosistema.

8.3.1 DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES

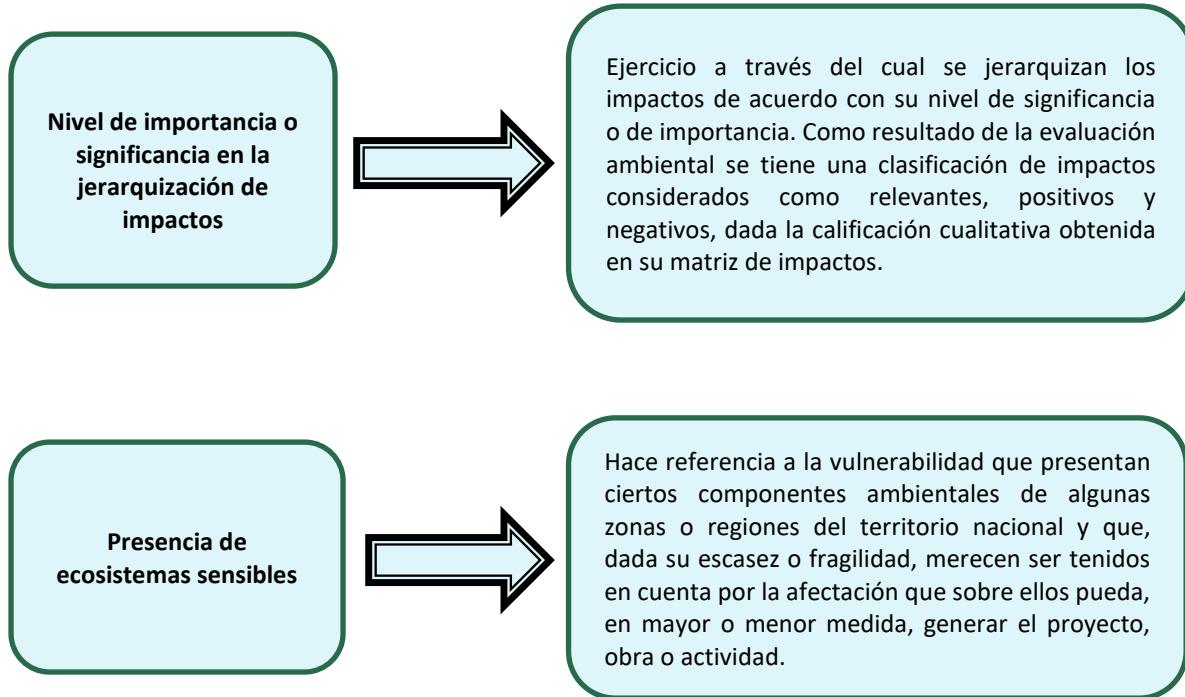
En el contexto del Licenciamiento Ambiental, la Evaluación Económica Ambiental – EEA de un proyecto, obra o actividad se sustenta en la identificación y selección de los impactos ambientales significativos, su cuantificación biofísica y el análisis de internalización. Categorizar los impactos ambientales es fundamental para mantener control y manejo de estos. De esta manera, se desarrolla la búsqueda del bienestar social y ambiental ya que al identificar, reconocer y priorizar los impactos tanto positivos como negativos, se inicia la evaluación económica ambiental. En tal sentido, la definición de los impactos ambientales relevantes de un proyecto se traduce en la identificación de aquellos que deben ser incluidos en el análisis económico (Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, 2017). Es decir, considerando dentro de este análisis de relevancia, y como primer criterio de selección, todos aquellos impactos que se encuentren dentro de las tres (3) primeras categorías de mayor significancia. Esta identificación de relevancia permite orientar el análisis de internalización y a la selección de las metodologías más apropiadas para la construcción de los cálculos y la valoración económica de las externalidades.

La relevancia de un impacto hace referencia a la mayor importancia que representa frente a los instrumentos de la evaluación ambiental de un proyecto, obra o actividad (dada la afectación y deterioro que produce sobre el ambiente, los recursos naturales y/o el paisaje); es decir, que un impacto es relevante en la medida que su manejo o control requiere un mayor esfuerzo o presenta una mayor complejidad. Por consiguiente, se hacen visibles las variables ambientales más vulnerables a los efectos de dichos impactos y se establecen los instrumentos de manejo que están orientados a prevenir, corregir, mitigar o compensar los impactos. Luego, se procede a la aplicación de los siguientes criterios (Ver Figura 23) para identificar los impactos relevantes que deben ser llevados análisis de internalización y/o ser valorados económicoamente.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 23. Criterios de selección y análisis de impactos relevantes.



Fuente: Consultor.

8.3.2 Nivel de importancia o significancia en la jerarquización de impactos

El nivel de importancia o significancia en la jerarquización de impactos es un análisis estructurado de impactos, de bienes y servicios ecosistémicos, de valores y métodos, que determina específicamente el elemento y forma de valorar a través de la selección de impactos relevantes. En el proyecto Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata" y su línea de conexión, se clasificaron los impactos teniendo en cuenta los criterios que proceden de la evaluación ambiental.

Dicha evaluación, arrojó la calificación tomando en consideración la alteración potencial de los impactos y se jerarizaron según la información presentada en la evaluación de impactos ambientales de la siguiente manera: críticos, severos, moderados e indiferente o compatible, para las alteraciones de carácter negativo. Para las alteraciones de características positivas, se estableció como críticos +, severos +, moderados+ e indiferente o compatible+.

Teniendo en cuenta la existencia de múltiples metodologías de valoración de impacto ambiental, para este proyecto se utilizó la metodología de Vicente Conesa Fernández, el cual parte de una matriz de interacciones de actividad versus aspecto, se tomó la calificación más alta reportada de cada impacto, entendiendo que esa era su mayor magnitud y, por tanto,

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

requiere la atención de medidas de manejo, para no alterar el bienestar social y el equilibrio ambiental. Se consideran significativos los impactos que resulten clasificados en los tres niveles que revistan mayor gravedad (crítico, severo y moderado) en este caso (para los impactos de carácter negativo y positivo).

En el proyecto Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata" y su línea de conexión, se identificaron un total de 28 impactos ambientales para la etapa construcción y operativa, y 16 impactos para la etapa de desmantelamiento. Para la jerarquización se consolida la calificación de todas las etapas y se toma la calificación más alta identificadas.

En la Tabla 72 se presenta la calificación cualitativa de cada impacto durante todas las etapas del proyecto, identificando los impactos de mayor relevancia y significancia según los resultados de la matriz de impacto ambiental y el capítulo 8 de evaluación ambiental del proyecto se da la importancia ambiental para cada impacto, mostrando la cuantificación de las interacciones de actividades versus aspecto, identificando los impactos de mayor relevancia y/o significancia.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 72. Jerarquización de Impactos o Importancia Ambiental.

Nº	IMPACTOS	CRÍTICO	SEVERO	MODERADO	IRRELEVANTE	POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
1	Cambio en la concentración de material particulado							
2	Generación de radiointerferencias e inducciones eléctricas							
3	Modificación en los niveles de presión sonora							
4	Alteración del recurso hídrico superficial							
5	Modificación de los patrones de drenaje							
6	Alteración de las propiedades físico-químicas del agua subterránea							
7	Cambio en el uso del suelo							
8	Cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo							
9	Erosión							
10	Cambio en la calidad del paisaje							
11	Pérdida de la cobertura vegetal							
12	Cambio en la cobertura vegetal							
13	Fragmentación de la cobertura vegetal							
14	Cambio en la estructura y composición florística de la cobertura vegetal							
15	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre							
16	Perturbación por vibraciones							
17	Afectación de especies focales (IUCN,CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)							
18	Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona							
19	Cambio en la dinámica de empleo							
20	Aumento de la demanda de bienes y productos locales							
21	Aumento en los ingresos locales							
22	Generación de conflictos en la comunidad							
23	Generación de expectativas en la comunidad							
24	Alteración de las condiciones de movilidad vial							
25	Confiabilidad al sistema eléctrico interconectado nacional							
26	Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido							



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Nº	IMPACTOS	CRÍTICO	SEVERO	MODERADO	IRRELEVANTE	POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
27	Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas							
28	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales							

Fuente: Consultor, 2021.

A partir de los criterios definidos anteriormente, de los 28 impactos analizados, para todas las etapas del proyecto, se identificaron 20 (ver Tabla 72) como los impactos de mayor relevancia y/o significancia negativa, los cuales predominan sobre el medio biótico, medio abiótico y en una menor medida para el medio socioeconómico y cultural.

De igual manera se encontraron cinco (5) impactos del medio socioeconómico con calificación positiva que se encuentran dentro de los niveles de mayor significancia ambiental (de naturaleza positiva), se consideran relevantes y proceden directamente al paso de valoración económica como beneficios sociales.

No obstante, el impacto "Generación de nuevos referentes históricos y espaciales" no aplica al análisis de la Evaluación Económica Ambiental, puesto que su análisis es competencia del Instituto Colombiano de Antropología e Historia -ICANH.

8.3.3 Presencia de elementos ecológicos vulnerables

Según el Capítulo 6 de Zonificación Ambiental, se evidencia para el medio abiótico, biótico y socioeconómico, se encuentran en una categoría de media sensibilidad, asociado principalmente a que la mayoría del área posee uso de pastoreo extensivo, coberturas naturales con alta intervención antrópica, por lo tanto, sus condiciones de retornar al estado inicial son de una alta probabilidad.

Por otro lado, los porcentajes menores equivalen a la alta sensibilidad en la zona para los tres medios, en los cuales se relacionan los valores paisajísticos del medio, por lo que se presenta un uso potencial de conservación, estos se encuentran relacionadas con los bosques de galería que se encuentran dentro del área de intervención, al igual que los servicios ecosistémicos y especies que se encuentran dentro del ecosistema.

De acuerdo a lo anterior, los impactos que se relacionan con los porcentajes menores de alta sensibilidad corresponden a los siguientes: Cambio en la calidad del paisaje, Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat), Cambio en la estructura y composición florística, Cambio en la cobertura vegetal y Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre. Los cuales ya son



 <small>PROYECTOS Y CONSULTORÍAS</small>	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

seleccionados como relevantes en el criterio anterior. Al igual con la aplicación de las medidas de manejo se busca prevenir, mitigar o corregir dichas alteraciones al ecosistema.

8.3.4 INTERNALIZACIÓN DE IMPACTOS

Los criterios para la identificación de impactos ambientales permiten llevar a cabo el análisis de internalización, ya que a través de estos se precisan aquellos impactos relevantes que pueden ser prevenidos o corregidos mediante medidas de manejo que se componen de actividades orientadas a reducir los impactos de carácter negativo y medidas de manejo que se componen de actividades de monitoreo y seguimiento para los impactos de carácter positivo.

Teniendo en cuenta que "algunos de los impactos ambientales pueden controlarse en su totalidad mediante medidas de manejo, lo cual significa que el valor económico de dichos impactos se puede representar a partir del valor de las inversiones realizadas para la prevención o corrección de impacto" (MADS y ANLA, 2017: (60)), se tiene que las externalidades negativas de un proyecto pueden ser internalizadas toda vez que se obtiene un control total del impacto por medio de las medidas de manejo. Adicionalmente, el ejercicio de internalización permite establecer la relación de los costos asociados a las actividades propuestas, controladas por medio de indicadores de cumplimiento y eficacia asociados a cada una de ellas.

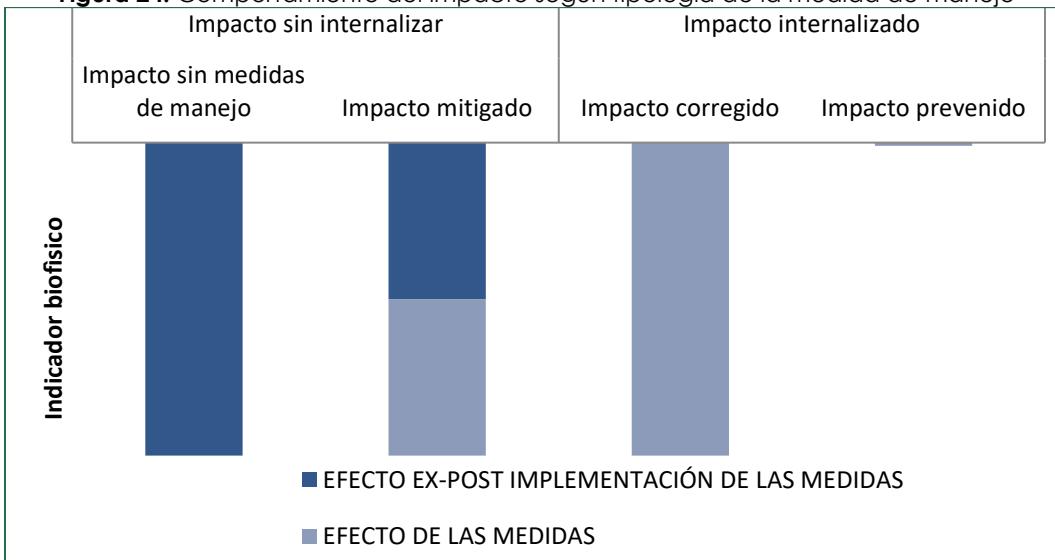
No obstante, existen impactos no controlables que no se pueden analizar desde la perspectiva mencionada. Es así como el proceso de internalización es clave en el desarrollo de la evaluación económica ambiental, ya que identifica los impactos negativos cuyas medidas de manejo no son suficientes para evitar los daños asociados y por tanto requieren ser valorados económicoamente.

Así, teniendo en cuenta que el análisis de internalización aplica para los impactos con la mayor relevancia y significancia (20 impactos negativos relevantes). Dentro de este paso se busca determinar si los impactos presentan externalidades de acuerdo con la tipología de las medidas de manejo ambiental. La Figura 24 representa en general los posibles comportamientos de los impactos presentados dentro de un proyecto sujeto a licenciamiento ambiental en relación con sus medidas de manejo, en donde los impactos sin internalizar son los que presentan medidas de mitigación y medidas de compensación y los impactos internalizados son aquellos que presentan medidas de prevención y corrección.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 24. Comportamiento del impacto según tipología de la medida de manejo



Fuente: Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Numeral 3.2.1, Figura 5, Pág. 48, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017.

Para realizar el ejercicio de internalización de impactos se tomaron en cuenta dos categorías de medidas de manejo (Ver Tabla 73).

Tabla 73. Tipos de medidas

Medidas que Internalizan impactos	Medidas que no internalizan impactos
Prevención	Mitigación
Corrección	Compensación

Fuente: Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Numeral 3.2.1, Figura 5, Pág. 48, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017. Adaptado Consultor.

Con base en los criterios anteriormente expuestos en la Figura 24 y la Tabla 73, y según la Tabla 1. Análisis de internalización de impactos en la evaluación ex ante, del Manual de Criterios Técnicos para el uso de herramientas Económicas en los proyectos, obras o actividades; no se presentan impactos relevantes internalizados: de acuerdo con el resultado de la aplicación de las medidas de manejo, dada su tipología se relacionan medidas como: mitigación y compensación.

8.3.5 CUANTIFICACIÓN BIOFÍSICA DE CAMBIOS EN LOS SSEE

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (MAVDT 2017) plantea la determinación de los servicios ecosistémicos – SSEE asociados a los impactos significativos junto con su cuantificación en línea base, para luego proceder a la determinación del cambio que se puede presentar en dichos SSEE. De este modo, los servicios ecosistémicos son los beneficios directos e indirectos



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

que la humanidad recibe de la biodiversidad y que son el resultado de la interacción entre los diferentes componentes, estructuras y funciones que constituyen la biodiversidad.

Los servicios ecosistémicos han sido reconocidos como el puente de unión entre la biodiversidad y el ser humano. En términos generales se pueden identificar cuatro tipos de servicios ecosistémicos, tales como: Aprovisionamiento, Regulación, Soporte y Cultural. En la Tabla 74 se muestra la relación cuantificable de los impactos entre un estado inicial de los servicios ecosistémicos (indicador de línea base) y un estado final de los mismos (cuantificación biofísica), con su respectiva subcategoría, en este caso se realiza para los veinte (20) impactos identificados como negativos y los cinco (5) identificados como positivos en los dos criterios de selección de impactos (Nivel de importancia y presencia de ecosistemas sensibles):

Tabla 74 Cuantificación biofísica de los impactos relevantes

*SSEE: Servicio Ecosistémico

N.	MÉDIO	IMPACTO	SSEE	SUB SSEE	INDICADOR BIOFÍSICO DE LÍNEA BASE	CUANTIFICACIÓN DEL CAMBIO EN EL SSEE	FUENTE
1	ABIÓTICO	Alteración del recurso hídrico, modificación de los sistemas de drenaje, alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea	Aprovisionamiento	Agua	*0 m ³ **14989 Habitantes dentro del AID	*94317,7 m ³ **4563 Hogares dentro del AID	*CAPÍTULO 6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL, CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. **DANE. Censo Nacional de Población y Vivienda - CNPV 2018. Total, de Unidades de Viviendas censadas según condición de ocupación, hogares y población censada a nivel nacional, departamental y municipal por área, 2018.
2	BIÓTICO	Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)	Soporte	protección de la Biodiversidad	*215,4 hectáreas Al.	**187.49 hectáreas intervenidas AID	*CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. **CAPÍTULO 6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL, CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES. Aprovechamiento
3	BIÓTICO	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre					



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS			Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL			Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

N.	MÉDIO	IMPACTO	SSEE	SUB SSEE	INDICADOR BIOFÍSICO DE LÍNEA BASE	CUANTIFICACIÓN DEL CAMBIO EN EL SSEE	FUENTE
4		Perturbación por vibraciones					Forestal. identificación de predios afectados. estimación de volúmenes a afectar dentro del área de proyecto (
5	ABIÓTICO	Erosión	Regulación	Control de la erosión	*215,4 hectáreas Al.	**187.49 hectáreas intervenidas AID	*CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. **CAPÍTULO 7., DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES. Aprovechamiento Forestal. identificación de predios afectados. Estimación de volúmenes a afectar dentro del área de proyecto
6		Cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo					
7		Cambio en el uso del suelo	Aprovisionamiento	Alimentos			
8	BIÓTICO	Cambio en la cobertura vegetal, pérdida de la cobertura vegetal, fragmentación de la cobertura vegetal	Regulación	Captura de Carbono	*215,4 hectáreas Al.	**187.49 hectáreas intervenidas AID 1234,41 m ³	*CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. **Capítulo 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES. Aprovechamiento Forestal. Identificación de predios afectados. Estimación de volúmenes a afectar dentro del área de proyecto.
				Sedimentos			
				Escorrentía			
		Cambio en la estructura y composición florística	Aprovisionamiento	Madera			
				Captura de Carbono			
			Regulación	Sedimentos			
				Escorrentía			
9			Aprovisionamiento	Madera			



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

N.	MÉDIO	IMPACTO	SSEE	SUB SSEE	INDICADOR BIOFÍSICO DE LÍNEA BASE	CUANTIFICACIÓN DEL CAMBIO EN EL SSEE	FUENTE
10	ABIÓTICO	Cambio en la calidad del paisaje	Cultural	Belleza escénica y recreacional	14989 habitantes dentro del AID	9532 PET dentro del AID	DANE. Censo Nacional de Población y Vivienda - CNPV 2018. Total, de Unidades de Viviendas censadas según condición de ocupación, hogares y población censada a nivel nacional, departamental y municipal por área, 2018.
11	SOCIOECONÓMICO	Aumento en la demanda de bienes y productos locales	Cultural	Relaciones de intercambio y comercio	14989 habitantes dentro del AID Participación del PIB del 1,1% para el municipio La Gloria, Cesar	9532 PET dentro del AID Participación del PIB del 1,1% para el municipio La Gloria, Cesar	DANE. Censo Nacional de Población y Vivienda - CNPV 2018. Total, de Unidades de Viviendas censadas según condición de ocupación, hogares y población censada a nivel nacional, departamental y municipal por área, 2018.
12		Cambio en la dinámica de empleo					*DANE. Censo Nacional de Población y Vivienda - CNPV 2018. Total, de Unidades de Viviendas censadas según condición de ocupación, hogares y población censada a nivel nacional, departamental y municipal por área, 2018.
13		Generación de expectativas en la comunidad, generación de conflictos en la comunidad, alteración de la movilidad vial, confiabilidad al sistema eléctrico interconectado nacional		Bienestar humano	*14989 Habitantes dentro del AID	**306 empleos disponibles para los habitantes dependiendo de cada etapa del proyecto	**306 empleos disponibles para los habitantes dependiendo de cada etapa del proyecto
14		Aumento de los ingresos locales					

Fuente: Consultor.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.3.6 ANÁLISIS DE INTERNALIZACIÓN DE IMPACTOS

La internalización es la actividad que busca contrarrestar los efectos de las externalidades negativas de un proyecto, obra o actividad. Una externalidad será entonces internalizada si se logra devolver los niveles de bienestar afectados de un individuo o de una comunidad, bien sea mediante la prevención o la corrección de la afectación². Teniendo en cuenta esta definición, se identificó que ningún impacto es internalizado debido a que presentan medidas mitigación y/o compensación se prevé que serán generados y tendrán que ser valorados. A partir de los criterios definidos anteriormente, de los 28 impactos analizados, para todas las etapas del proyecto, se identificaron 20 (ver Tabla 17) como los impactos de mayor relevancia y/o significancia negativa, los cuales predominan sobre el medio biótico, medio abiótico y en una menor medida para el medio socioeconómico y cultural, correspondientes a aquellos impactos que obtuvieron calificaciones crítico, crítico bajo, severo alto, severo y severo bajo, en su análisis de evaluación ambiental.

De igual manera se encontraron cinco (5) impactos del medio socioeconómico con calificación positiva que se encuentran dentro de los niveles de mayor significancia ambiental (de naturaleza positiva), se consideran relevantes y proceden directamente al paso de valoración económica como beneficios sociales.

No obstante, el impacto “Generación de nuevos referentes históricos y espaciales” no aplica al análisis de la Evaluación Económica Ambiental, puesto que su análisis es competencia del Instituto Colombiano de Antropología e Historia -ICANH. Por tanto, dentro de la selección de impactos relevantes negativos se consolida un total de 20 impactos.

8.3.6.1 Presencia de elementos ecológicos vulnerables

Según el Capítulo 6 de Zonificación Ambiental, se evidencia para el medio abiótico, biótico y socioeconómico, se encuentran en una categoría de baja sensibilidad, asociado principalmente a que la mayoría del área posee uso de pastoreo extensivo, coberturas naturales con alta intervención antrópica, por lo tanto, sus condiciones de retornar al estado inicial son de una alta probabilidad.

Por otro lado, los porcentajes menores equivalen a la alta sensibilidad en la zona para los tres medios, en los cuales se relacionan los valores paisajísticos del medio, por lo que se presenta un uso potencial de conservación, estos se encuentran relacionadas con los bosques de galería que se encuentran dentro del área de intervención, al igual que los servicios ecosistémicos y especies que se encuentran dentro del ecosistema.

² Criterios Técnicos Para El Uso De Herramientas Económicas En Los Proyectos, Obras O Actividades Objeto De Licenciamiento Ambiental. Ministerio De Ambiente y Desarrollo Sostenible y Autoridad Nacional De Licencias Ambientales, 2017. b) Análisis de internalización de impactos. Pág. 49.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

De acuerdo con lo anterior, los impactos que se relacionan con los porcentajes menores de alta sensibilidad corresponden a los siguientes: Cambio en la calidad del paisaje, Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat), Cambio en la estructura y composición florística, Cambio en la cobertura vegetal y Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre. Los cuales ya son seleccionados como relevantes en el criterio anterior. Al igual con la aplicación de las medidas de manejo se busca prevenir, mitigar o corregir dichas alteraciones al ecosistema (Internalización de Impactos), por tal razón no se realiza la tabla de análisis de internalización.

8.3.7 VALORACIÓN DE IMPACTOS NO INTERNALIZADOS

La evaluación económica tiene aplicaciones sociales y ambientales, su utilidad se encuentra en la medida que permite analizar la contribución que un proyecto hace al bienestar social. Un enfoque de la economía es la llamada economía del bienestar³, esta tiene como objeto cuantificar o medir los beneficios y/o costos en diferentes escenarios, por ejemplo, la implementación de una política o también, la puesta en marcha o modificación de un proyecto.

El análisis costo beneficio, es una herramienta de la economía del bienestar aplicada, por tal razón es necesario valorar o determinar valores monetarios a los costos (impactos negativos) y beneficios (impactos positivos) generados por la Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata" y su línea de conexión, que permitan concluir que las actividades desarrolladas durante las diferentes etapas del proyecto generan mayores unidades de beneficios respecto a los costos socioambientales.

Este caso de estudio, enmarcado dentro del proyecto presenta los siguientes costos y beneficios socioambientales aproximados y que hacen la mayor aproximación a los cambios dentro del bienestar de las comunidades que interactúan con el medio dentro del área de influencia. Aplicando los criterios⁴ para la selección de impactos (costos) a valorar señalados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, se determinó que los costos a valorar son los señalados en la

Tabla 75.

Tabla 75. Impactos sujetos de valoración económica.

N.	MEDIO	IMPACTO	SSEE	SUB SSEE	INDICADOR BIOFÍSICO DE LÍNEA BASE	CUANTIFICACIÓN DEL CAMBIO EN EL SSEE	METODOLOGÍA
1	BIÓTICO	Afectación de especies focales (IUCN,	Soporte	Protección de la Biodiversidad	215,4 hectáreas Al.	187.49 hectáreas intervenidas AID	Transferencia de beneficios

³ Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión. Castro, Monkate. 2003.

⁴ Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Numeral 3.2.1, Pág. 47, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

N.	MEDIO	IMPACTO	SSEE	SUB SSEE	INDICADOR BIOFÍSICO DE LÍNEA BASE	CUANTIFICACIÓN DEL CAMBIO EN EL SSEE	METODOLOGÍA	
	ABIÓTICO	CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)						
2		Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre						
		Perturbación por vibraciones						
3		Cambio en la cobertura vegetal, pérdida de la cobertura vegetal, fragmentación de la cobertura vegetal		Regulación	Captura de Carbono	215,4 hectáreas Al.	Costos de reemplazo	
				Aprovisionamiento	Madera			
				Regulación	Sedimentos			
4				Regulación	Escorrentía			
				Regulación	Captura de Carbono	187.49 hectáreas intervenidas AID 1234,41 m ³	Costos de reemplazo	
				Aprovisionamiento	Madera			
				Regulación	Sedimentos			
5			Regulación	Escorrentía				
6		Cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo	Regulación	Control de la erosión	215,4 hectáreas Al.	187.49 hectáreas intervenidas AID	Costo de reemplazo	
7		Erosión	Regulación	Control de la erosión				
8		Cambio en el uso del suelo	Aprovisionamiento	Alimentos	0 m ³ 14989 habitantes dentro del AID 4563 hogares dentro del AID	94317,7 m ³	Costo de oportunidad Precios de mercado	
9		Alteración del recurso hídrico, modificación de los patrones de drenaje, alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea	Aprovisionamiento	Agua				



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

N.	MEDIO	IMPACTO	SSEE	SUB SSEE	INDICADOR BIOFÍSICO DE LÍNEA BASE	CUANTIFICACIÓN DEL CAMBIO EN EL SSEE	METODOLOGÍA
10		Cambio en la calidad del paisaje	Cultural	Belleza escénica y recreacional	14989 habitantes dentro del AID	9532 PET dentro del AID	DANE. Censo Nacional de Población y Vivienda - CNPV 2018. Total de Unidades de Viviendas censadas según condición de ocupación, hogares y población censada a nivel nacional, departamental y municipal por área, 2018.
10	SOCIOECONÓMICO	Aumento en la demanda de bienes y productos locales	Cultural	Relaciones de intercambio y comercio	14989 habitantes dentro del AID Participación del PIB del 1,1% para el municipio La Gloria, Cesar	9532 PET dentro del AID Participación del PIB del 1,1% para el municipio La Gloria, Cesar	Encadenamientos productivos
11		Cambio en la dinámica de empleo					
12		Generación de expectativas en la comunidad, generación de conflictos en la comunidad, alteración de las condiciones de movilidad vial		Bienestar humano	14989 habitantes dentro del AID	306 empleos disponibles para los habitantes dependiendo de cada etapa del proyecto	Diferencial salarial
13		Aumento de los ingresos locales					
14							

Fuente: Consultor.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Adicionalmente, la información aquí contenida respecto a cantidad de jornal, precios de arrendamiento del suelo y tipo de actividades desarrolladas guardan relación con la información plasmada en los capítulos del estudio de impacto ambiental del proyecto y en las fuentes oficiales como el DANE, FEDEGAN, Agronet, entre otros.

8.3.7.1 Valoración de los impactos: cambio en el uso del suelo, cambio en las condiciones físiocoquímicas del suelo y erosión

A través de las actividades de aprovechamiento forestal, conformación y mejoramiento de la superficie de rodadura, desarrollo de obras electromecánicas, estabilizante químico, excavaciones, funcionamiento, funcionamiento de campamento, funcionamiento de oficinas, instalación de estructura prefabricada, levantamiento de estructuras en tierra, limpieza del panel mantenimiento preventivo y correctivo, nivelaciones, obras de drenaje, operación maquinaria pesada y equipos especializados, rellenos y remoción de la cobertura vegetal y descapote. Esta intervención genera la eliminación completa de las capas superficiales del suelo, destruyendo todo su potencial productivo por la remoción de los horizontes que posee el suelo, lo cual implica una alteración en las propiedades del suelo.

Cuando se afectan las capas superficiales del suelo, no sólo se afecta su capacidad de soporte a la producción primaria, sino también a su soporte al control de la erosión. A continuación, se emplea el método de costo de reemplazo para medir cuánto dinero implica la reconformación del suelo a sus características físicas y químicas más semejantemente posibles a las originales, esto para re establecer servicios que controlen la erosión. Adicionalmente, a través de la metodología de costo de oportunidad se determinan las pérdidas productivas que se generan en la zona por la ocupación del suelo y por ende de las actividades que normalmente se desarrollan en el territorio.

• Metodología

En primer lugar, se determinan los costos de oportunidad asociados a la pérdida de la disponibilidad de la tierra para generar ingresos. Según la teoría económica clásica, dentro de toda producción se deben incluir tres factores principales en el largo plazo: el capital, el trabajo y la tierra (Krugman, P. et al., 2007). Igualmente, la teoría establece que para cada uno de estos factores se tiene un nivel de remuneración específico, es decir que para el capitalista se genera una retribución a partir del uso del capital en la producción y a este se le llama beneficio o utilidad; para el trabajador, dado el uso de su mano de obra se le retribuye con un salario; y por último, para el terrateniente o dueño de la tierra, se le retribuye por el uso u ocupación de la tierra a través de la renta. En este sentido, al impedir la producción de determinado producto, se debe tomar en consideración la ausencia de remuneración para cada uno de los anteriores factores de producción.

A continuación, se presenta la pérdida de beneficios, salarios y renta dada la presencia de la planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata", asumiendo que el área afectada pudiese ser empleada para usos productivos.

En primer lugar, para capturar la pérdida de utilidad se realiza una estimación de los ingresos medios dentro de cada actividad que se realiza en la zona de influencia, junto con una



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

estimación de los costos de producción. Esto debido a que el beneficio se obtiene del diferencial entre ingresos y costos (Anaya, A., 2017) teniendo siempre como finalidad la maximización de este.

La información para la caracterización productiva de la planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata" es el punto de comparación (producción habitual o potencial) para establecer el valor monetario (aproximado) de los impactos sobre el suelo, desde un enfoque de costo de oportunidad. Así mismo, con base a la información compilada en el Capítulo 2.4. de caracterización del medio socioeconómico es posible presentar como principales actividades de producción la ganadería y los cultivos de maíz, arroz y sorgo.

El objetivo de determinar la vocación productiva en la planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata", es obtener un valor económico, asociado a la producción habitual o potencial, para posteriormente relacionarlo con un costo de oportunidad, dadas las actividades tradicionales específicas del área de influencia, el objetivo es extraer la vocación productiva del área a intervenir de acuerdo con el alcance del proyecto.

Del total del área a ser empleada por el proyecto, se establece que se intervendrán un total de 187,49 ha correspondientes a pastos limpios donde se asume que en el 50% (93,9 ha) del área se realizan estas actividades de ganadería y el otro 50% de agricultura.

Cabe mencionar que las estadísticas y datos de diferentes fuentes citadas en la Tabla 21 proveen información sobre orientación ganadera, producción, precio venta, costos de producción y precios de la actividad ganadera, la cual es incorporada como variables para la estimación de las ganancias por hectárea producto de la actividad ganadera, con lo cual se obtienen los resultados de la Tabla 76.

Tabla 76. Estimación del valor económico para la ganadería

Orientación del hato ⁵		Orientación ganadera	Capacidad de carga media animal/ha	Producción und/ha/año		Precio venta \$/Und	Costo de producción \$/Und	Ganancia en el año por hectárea	Ganancia en el área de influencia	
				x	d = x*c					
Carne	29%	b= (a x 93,9 ha)	c	x	d = x*c	e	f	g=(d*e)-f	h = b * g	
Leche	29%		27,6	0,9	94,5	85,05	\$4.743	\$2.803	\$164.997	\$4.554.279
Doble Propósito	41%	38,8		0,9	5840	5256	\$995	\$847	\$777.888	\$21.398.380
				0,9	94,5	85,05	\$4.743	\$2.803	\$164.997	\$6.397.677
TOTAL	100,0%		93,9					Total		\$38.945.740

Fuente: FEDEGAN, modificado por Consultor.

Este cálculo referente a la actividad ganadera arroja una expectativa de ganancia o beneficio según su orientación con potencial para la ganadería por \$38.945.740. Este valor será

⁵ BASES PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN 2014 – 2018 PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GANADERÍA DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR. FEDEGAN. Orientación del hato ganadero



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

asociado a las ganancias esperadas por los dueños del capital dentro de la producción ganadera.

Luego, en la región también existen cultivos principalmente de tipo agroindustrial. Estos son principalmente de maíz, arroz y sorgo. A continuación, se presenta los costos que incurren los productores al cultivar dichos productos, dichos datos fueron encontrados en las diferentes fuentes citadas en la Tabla 77. Posteriormente, se calcula la perdida que podrían tener la no producción de estos productos como se presenta a continuación:

Tabla 77. Pérdida asociada a la mano de obra.

Producto	Precio unidad (ton)	Producción: ton anual por hectárea ⁶	Costo de producción por unidad ⁷	Pérdidas de ganancia	Número de hectáreas	Pérdida total
	A	B	C	D = (A*B)-C	E	F = D*E
Maíz	\$1.360.770 ⁸	3	\$2.510.000	\$1.626.741	93,9	\$152.726.560
Arroz	\$1.427.143 ⁹	5,14	\$6.335.618	\$999.897		\$93.875.332
Sorgo	\$816.462 ¹⁰	4,7	\$3.403.142 ¹¹	\$434.229		\$40.767.633
TOTAL						\$95.789.842

Fuente: Consultor.

Finalmente, el valor hallado como ganancia por hectárea debe ser asociado a las 93,9 ha de intervención que potencialmente podrían ser empleadas en los cultivos de maíz, arroz y sorgo (Tabla 77). Luego, al adicionar el resultado obtenido para la actividad económica de ganadería, se tienen las pérdidas totales que se refieren al capital (Tabla 78).

Tabla 78. Pérdida asociada al capital.

FACTOR PRODUCTIVO	ACTIVIDAD ECONÓMICA	COSTO DE OPORTUNIDAD
Capital	Ganadería	\$38.945.740
	Agrícola	\$95.789.842
COSTO TOTAL		\$134.735.581

Fuente: Consultor.

Esto indica que la pérdida asociada a los ingresos del capital está valorada en \$134.735.581 pesos colombianos, dada la imposibilidad de obtener ganancias por actividades ganaderas y agrícolas.

En segundo lugar, para tomar las pérdidas para los trabajadores se obtiene la proporción de costos de producción relacionados a la mano de obra para la región del Cesar, dato que es

⁶ <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=4#>

⁷ <https://www.corabastos.com.co/sitio/historicoApp2/reportes/prueba.php>

⁸ <https://www.corabastos.com.co/sitio/historicoApp2/reportes/prueba.php>

⁹ <http://www.fedearroz.com.co/new/precios.php>

¹⁰ <https://www.fenalce.org/alfa/pg.php?pa=68>

¹¹ https://panorama-agro.com/?page_id=1108

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

obtenido de los documentos de caracterización regional de Cesar publicados por FEDEGAN (ver Tabla 79), para la producción de una hectárea dedicada a las actividades ganaderas se usan \$ 2.456.299 en mano de obra.

Tabla 79. Estructura de costos de producción anual por hectárea – Cesar.

ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN		COSTO DE PRODUCCIÓN
Mano de obra	51,30%	\$ 2.456.299
Insumos praderas y suelos (Herbicidas, fungicidas y fertilizantes)	9,70%	\$ 464.446
Sales y suplementos alimenticios (Sales blancas, sales mineralizadas y melazas)	16,20%	\$ 775.673
Medicamentos (Vacunas, desparasitantes, antibióticos, antidiarreicos, desinfectantes, otros)	9,50%	\$ 454.870
Otros costos (Transportes, servicios públicos, impuestos, administrativos)	13,20%	\$ 632.030
TOTAL	100%	\$ 4.783.320

Fuente: DANE, Modificado Por Consultor.

También, se determinó los costos de producción para la mano de obra de los cultivos de maíz, arroz y sorgo (Ver Tabla 80).

Tabla 80. Pérdida asociada a la mano de obra agrícola

PRODUCTO	COSTOS MANO DE OBRA
Maíz	\$160.000 ¹²
Arroz	\$2.621.443 ¹³
Sorgo	\$1.332.526 ¹⁴
TOTAL	\$1.371.323

Fuente: Agronet y otros. Consultor.

Luego, se multiplican estas cifras por la cantidad hectáreas a intervenir para obtener el salario perdido por la ocupación o daño del suelo asociado a la ganadería y agricultura (ver Tabla 81).

Tabla 81. Pérdida asociada a la mano de obra

ACTIVIDAD ECONÓMICA	HECTAREAS	COSTO POR HECTÁREA	COSTO DE OPORTUNIDAD
Ganadería	93,9	\$ 2.456.299	\$230.609.632
Agrícola		\$1.371.323	\$128.746.645
TOTAL			\$359.356.277

Fuente: Agronet y otros. Consultor.

Es decir que, en el momento en que el proyecto comience a hacer uso de las hectáreas estimadas, trabajadores se quedarían por fuera de las actividades productivas tradicionales y dejarían de percibirse ingresos por \$359.356.277 pesos colombianos al año.

¹² <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=88>

¹³ https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/basic-page/files/arroz_riego.pdf

¹⁴ <https://www.huila.gov.co/publicaciones/5032/evaluaciones-agropecuarias-476/>



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

En tercer lugar y para obtener completamente el valor correspondiente a la metodología de costo de oportunidad, se estima la renta perdida por el poseedor de la tierra. Con tal fin, se realiza una búsqueda de valores asociados a la tierra libre en el AID.

A partir de lo establecido por datos que proporciona el DANE dentro del documento de Insumos y factores de la producción agropecuaria de noviembre de 2019, sección 3.1. Arrendamiento de tierras, se obtienen los precios en el mercado inmobiliario para el arrendamiento de tierras en la zona de Cesar. Según esta información, en promedio, una hectárea de tierra para fines agropecuarios tiene un precio de \$1.383.333 al año, extrapolando este valor al total del área a intervenir que corresponde a pastos limpios, pastos arbolados y cultivos de palma, se obtienen las pérdidas de los dueños de la tierra, es decir la pérdida de renta al año (ver Tabla 82)

Tabla 82. Cálculo del promedio del sector inmobiliario.

VALOR DE ARRENDAMIENTO ANUAL	NÚMERO DE HA A INTERVENIR	PÉRDIDAS PARA EL DUEÑO DE LA TIERRA
\$1.383.333	187,49	\$259.651.667

Fuente: DANE, Modificado Por Consultor.

Así, se tiene que el costo aproximado del arrendamiento en las tierras de intervención dentro del departamento de Cesar es de aproximadamente de \$259.651.667 al año.

Finalmente, agregando las pérdidas asociadas a cada uno de los factores de producción, se tiene el valor de la pérdida por el costo de oportunidad generado por la imposibilidad del uso de la tierra para fines productivos. Este corresponde a \$753.743.524 según lo expresado en la Tabla 83.

Tabla 83. Resultado costo de oportunidad

FACTOR PRODUCTIVO	COSTO DE OPORTUNIDAD
Capital	\$134.735.581
Trabajo	\$359.356.277
Tierra	\$259.651.667
COSTO TOTAL	\$753.743.524

Fuente: Consultor.

En segundo lugar, Para realizar la valoración de los impactos cambio en las condiciones físicoquímicas del suelo y erosión, asociada a los servicios que se brindan dadas las características físicas y químicas del suelo en la Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata" y su línea de conexión se utilizó la metodología de costos de reemplazo.

Este método hace parte de la categoría de los métodos de valoración indirecta de preferencia revelada y consiste en relacionar la estimación de los costos de evitar o reemplazar el medio afectado. Lo anterior se logra a partir de la búsqueda de información sobre los precios y cantidades transados en el mercado, que puedan explicar los bienes de interés y que no son observables dentro de las actividades del proyecto.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

El manual de criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental de 2017, considera la aplicación de la metodología como “el gasto por compensar y devolverle al ecosistema su estado original causado por la gestión antrópica, es una aproximación del valor de los beneficios ambientales alterados. El método se emplea generalmente para valorar el uso indirecto de los ecosistemas cuando no existe información sobre las funciones ambientales y su relación con los daños producidos” a partir de Pérez y Rojas (2008).

Revegetalizar las áreas que se ven afectadas por la actividad de la remoción de cobertura vegetal y descapote, permite estimar por medio de los costos de reemplazo, el valor causado con la alteración en el control de la erosión la cual afecta las características fisicoquímicas del suelo.

A partir de esto se identificaron los tipos de pastos comprendidos en la Planta Solar Fotovoltaica “PV La Mata” y su línea de conexión (ver Tabla 84). A su vez, se consultaron los precios de las semillas e insumos de cada uno de estos y se propone que esta revegetalización con pastos se realice por métodos manuales.

Tabla 84. Tipos de especies herbáceas (pastos)

TIPOS DE ESPECIES HERBÁCEAS (PASTOS)
Brachiaria decumbens
Panicum maximum

Fuente: Consultor.

Dentro de la valoración por costos de reposición se debe tener en cuenta características de calidad, magnitud, conveniencia y eficiencia. Así, para la valoración se tuvieron en cuenta supuestos en cuanto a que:

- La revegetalización es aplicada a partir de las especies herbáceas (pastos) identificados en el área de influencia, pues son los que se adaptarían a las condiciones climáticas y edafológicas de la zona.
- El equipo de herramientas es rotativo, es decir que no todos los trabajadores tienen su propio kit, sino que usan la herramienta adecuada según la labor que desempeñen
- Se hace uso de una tonelada de tierra por hectárea
- Es suficiente el uso del tractor durante dos horas para preparar la tierra a sembrar en una hectárea
- Un hombre se demora 100 horas en sembrar una hectárea de tierra.
- Tres trabajadores son suficientes para conformar la zona.

Al consultar los precios de las especies herbáceas (pastos) anteriormente mencionadas (Ver Tabla 84) dentro del mercado colombiano, se encontraron opciones de compra de semillas directamente en una empresa especializada en el sector forestal, la cual proporciona productos y servicios en la producción primaria de semillas (Ver Tabla 85).



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 85. Costo de semillas.

EMPRESA COMERCIALIZADORA DE SEMILLAS	SEMILLAS	VALOR (\$/kg)
SEMILLERO	<i>Brachiaria decumbens</i>	\$ 27.000
	<i>Panicum maximum</i>	\$ 32.000

Fuente: El Semillero, Empresa Online. Bogotá. <https://elsemillero.co/17-semillas-pastos>

Como se ha mencionado anteriormente, el área máxima a intervenir es de 187,49 ha. Con esto el costo de las semillas se multiplica por la cantidad de kilogramos necesarios para establecer una hectárea de siembra, seguido de su proporción dentro del total del área que sería reemplazada (Tabla 86)

Tabla 86. Estimación del costo de revegetalización por hectárea con pastos limpios.

PASTOS LIMPIOS	COSTO/KG	RENDIMIENTO		PONDERACIÓN	PRECIO FINAL		
		KG/HA					
		A	B				
Semillas de pastos	<i>Brachiaria decumbens</i>	\$ 27.000	8	50%	\$ 108.000		
	<i>Panicum maximum</i>	\$ 32.000	15	50%	\$ 240.000		
Total					\$ 348.000		

Fuente: Consultor.

Adicional a esto, para establecer los costos de la conformación de un terreno sembrado hace falta adicionar precios de maquinaria especializada, elementos de trabajo, transporte, operarios e insumos de mantenimiento como aspersores.

Los precios de estos insumos fueron cotizados o consultados en Tractores Agroindustriales SAS, Ministerio de Minas y energía (Precios de combustible) y Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE – (series históricas de insumos) y se encuentran en la Tabla 87. Junto con el valor del jornal por trabajador estimado a partir del Boletín mensual de insumos y factores asociados a la producción agropecuaria y contrastado con las fichas veredales (ver Tabla 88).

Tabla 87. Costo de siembra por hectárea.

MATERIALES Y SERVICIOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
fertilizante compuesto	Kg/ha	150	\$ 1.105	\$ 165.801
insecticidas	L/ha	0,85	\$ 28.962	\$ 24.618
tierra negra	tn	1	\$ 66.980	\$ 84.261
Subtotales materiales				\$ 274.680
EQUIPO Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Tractor (incluye combustible y operarios)	Hora	2	\$ 100.599	\$ 201.198
Herramienta menor (picas, palas, machetes)	Unidad	1	\$ 39.498	\$ 39.498
Transporte mayor de insumos	Viaje	1	\$ 39.746	\$ 50.000
Aspersor 3/4	Unidad	1	\$ 24.563	\$ 30.900
Subtotal Equipo y herramientas				\$ 321.596
Costo total por hectárea				\$ 596.276

Fuente: Consultor.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 88. Costo de personal.

COSTOS DE MANO DE OBRA	RENDIMIENTO H/HA	DIMENSIÓN (HA)	TRABAJADORES	DÍAS DE TRABAJO	JORNAL	VALOR TOTAL
	A	B	C	D = [(A X B) / 24] *8 / C	E	C X D X E
	100	187,49	3	6256,7	\$30.000	\$563.100.000

Fuente: Consultor.

En la Tabla 89 se identifica el costo de establecimiento total en el cual se tiene en cuenta costos asociados a las especies herbáceas (pastos), costos de siembra y el costo de los trabajadores que en total se constituyen en \$ 740.340.605 pesos anuales.

Tabla 89. Costo total de establecimiento.

COMPONENTES DE LOS COSTOS DE REEMPLAZO	VALOR	INDICADOR (HA)	PRECIO FINAL
			A x B
Pastos	\$348.000	187,49	\$65.319.600
Costos de siembra	\$596.276	187,49	\$111.921.005
Costos de trabajadores	\$563.100.000	-	\$563.100.000
Costo total de establecimiento			\$740.340.605

Fuente: Consultor.

Así, finalmente en la Tabla 90 se toman los valores calculados por las metodologías de costo de oportunidad y costo de reemplazo para los impactos "cambio en el uso del suelo, cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo y erosión". Al adicionar dichos resultados se tiene un costo ambiental anual de \$1.124.051.877 pesos colombianos.

Tabla 90. Resultados para los impactos cambio en el uso del suelo, cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo y erosión.

METODOLOGÍA DE VALORACIÓN	MONTO
Costo de oportunidad	\$753.743.524
Costo de reemplazo revegetalización	\$370.308.352
TOTAL	\$1.124.051.877

Fuente: Consultor.

8.3.7.2 *Valoración económica ambiental de los impactos cambio en la cobertura vegetal, pérdida de la cobertura vegetal, fragmentación de la cobertura vegetal, cambio en la estructura y composición florística.*

Los impactos, cambio en la cobertura vegetal y cambio en la estructura y composición florística, son generados a causa de las actividades de remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote que requieren de aprovechamiento forestal. En la etapa de construcción del proyecto se genera afectación a la cobertura vegetal por diferentes



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

acciones, las cuales generan como impacto principal la modificación de la composición florística y estructural de la misma.

Las coberturas vegetales son elementos naturales de protección del suelo contra la erosión; la vegetación juega un papel muy importante en el proceso de erosión hídrica, pues controla la energía de las gotas de lluvia, mejora la capacidad de infiltración del suelo y disminuye la escorrentía. Los componentes aéreos como hojas y tallos, absorben parte de la energía de las gotas de lluvia, del agua en movimiento y del viento, de esta manera, su efecto es menor que si actuaran directamente sobre el suelo (Consultoría Colombiana S.A., 2013).

Por otro lado, el aprovechamiento forestal es una operación silvicultura que inicia con la planificación de las diferentes etapas del mismo en; corta de los árboles, extracción o arrastre de los fustes comerciales a un lugar de carga (patios y/o orillas de caminos)¹⁵, por lo cual, una hectárea reforestada puede aumentar la captura de CO₂ (CO₂ atmosférico causante del Calentamiento Global) el cual ocurre únicamente durante el desarrollo de los árboles, y se detiene cuando los árboles llegan a su madurez total. Los árboles absorben dióxido de carbono (CO₂) atmosférico junto con elementos en suelos y aire para convertirlos en madera que contiene carbono y forma parte de troncos y ramas.

la valoración de los impactos se realizará a través de los servicios ecosistémicos de regulación de captura de carbono, aprovisionamiento de madera, la regulación de la escorrentía y retención de sedimentos. Por parte de las coberturas vegetales.

Los árboles absorben dióxido de carbono (CO₂) atmosférico junto con elementos en suelos y aire para convertirlos en biomasa. La cantidad de CO₂ que el árbol captura durante un año, consiste sólo en el pequeño incremento anual que se presenta en su biomasa. Aproximadamente 42% a 50% de la biomasa de un árbol (materia seca) es carbono. Hay una captura de carbono neta, únicamente mientras el árbol se desarrolla para alcanzar madurez. Cuando el árbol muere, emite la misma cantidad de carbono que capturó. Un bosque en plena madurez aporta finalmente la misma cantidad de carbono que captura. Lo primordial es cuánto carbono (CO₂) captura el árbol durante toda su vida.

Las plantas, al convertir el CO₂ en biomasa, almacenan muy lentamente sólo una pequeña parte del CO₂ que producimos en grandes cantidades por el uso de combustibles fósiles (petróleo, gasolina, gas, etc.) para el transporte y la generación de energía eléctrica en las actividades humanas que diariamente contaminan el medio ambiente. Después de varios años, cuando los árboles han llegado a su madurez total, absorben (capturan) únicamente pequeñas cantidades de CO₂ necesarias para su respiración y la de los suelos. El dióxido de carbono atmosférico (CO₂) es absorbido por los árboles mediante la fotosíntesis, y es almacenado en forma de materia orgánica (biomasa). El CO₂ regresa a la atmósfera mediante la respiración de las plantas, y por descomposición de la materia orgánica muerta en los suelos (oxidación), (FAO. Tema 5 Plantas).

¹⁵ MANUAL GENERAL DE APROVECHAMIENTO FORESTAL RGI S.A

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Estimaciones sobre captura de carbono durante 100 años oscilan entre 75 y 200 toneladas por hectárea, dependiendo del tipo de árbol y de la cantidad de árboles sembrados en una hectárea.

Para la realización de la valoración económica por esta afectación, se utilizó la siguiente información:

- La tasa de absorción de CO₂ de los bosques es de 23.7 toneladas de CO₂/ha/año¹⁶.
- El precio promedio de mercado de una tonelada de (CO₂) para Colombia 2020 es de \$17.211 COP/ Ton (CO₂)¹⁷.

Teniendo en cuenta el área total de aprovechamiento forestal corresponde a 187.49 ha¹⁸. Se procede a calcular el valor económico de la capacidad de captura de CO₂, dicho resultado se evidencia en la Tabla 91.

Tabla 91. Valoración de la regulación en la capacidad de captura de CO₂.

SERVICIO CAPTURA DE CARBONO	VALOR
Hectáreas a intervenir*	a
23,7 Ton/ha/año **	b = 23,7 x a
Valor \$COP 2020 ***	c = \$ 17211
VALOR TOTAL	d = b x c
	\$76.591.514

Fuente: *Capítulo 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES. ** Yepes, A. et al. (2011). Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa carbono en Colombia. Bogotá, Colombia: IDEAM. ***Valor tomado de RESOLUCIÓN NÚMERO 000009 (31 ENE 2020) Por la cual se ajustan las tarifas del Impuesto Nacional a la Gasolina y al ACPM, y del Impuesto Nacional al carbono.

Se procede a realizar la valoración del servicio ecosistémico de la regulación de escorrentía. La metodología se basa en los precios de mercado, la cual estima los valores económicos de los productos y/o servicios que presta el ecosistema¹⁹.

La regulación de aguas de escorrentía se ve afectada por la actividad de remoción y descapote de cobertura vegetal, esto se debe a la pérdida del suelo y vegetación, dado que la cobertura vegetal permite regular la escorrentía de tal manera que evita la estacionalidad drástica del suministro de agua en fuentes utilizadas para acueductos y otros usos. Además, la composición florística es un capital natural y productivo que genera beneficios públicos locales o regionales (regulación hídrica, retención de sedimentos, control de inundaciones, regulación

¹⁶ Yepes, A. et al. (2011). Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa carbono en Colombia. Bogotá, Colombia: IDEAM.

¹⁷ Valor tomado de RESOLUCIÓN NÚMERO 000009 (31 ENE 2020) Por la cual se ajustan las tarifas del Impuesto Nacional a la Gasolina y al ACPM, y del Impuesto Nacional al carbono.

¹⁸ Capítulo 3. ZONIFICACION AMBIENTAL, DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES. 2.5 Aprovechamiento Forestal. 2.5.3. Identificación de predios afectados. (Tabla 25).

¹⁹ Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, pág. 98., Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

de escorrentía), globales (absorción de CO₂) y privados (producción de madera, conservación de suelos) (IDEAM)²⁰.

Un área de cobertura vegetal (comparada con un área desprotegida en una microcuenca)²¹ tiene una función reguladora de la escorrentía, mejora el almacenamiento de agua y reduce su velocidad de evacuación a un cauce natural. Al aumentar el caudal en el período seco y reducirlo en el lluvioso, se mejora la disponibilidad de agua para consumo humano, riego y otros usos.

En una cuenca determinada hay una disponibilidad de agua superficial que depende del patrón de precipitación, el área de la cuenca (o área de afluencia a un punto determinado o "punto de entrega" (PE) y las "pérdidas" naturales a través de evaporación, evapotranspiración e infiltración.²²

Esta disponibilidad se traduce en oferta, cuando el recurso natural se convierte en insumo de una actividad económica y la cuenca se convierte en un bien de capital natural productivo. Este bien, que puede incluir, componentes naturales y obras de protección, requiere mantenimiento con el fin de sostener su capacidad productiva, lo cual tiene un costo en términos principalmente de mano de obra del beneficiario.

La cantidad del recurso natural está disponible a una tasa natural y estocástica²³, concentrada durante el período lluvioso del año y muy baja en el período seco, mientras que la cantidad de agua como bien económico se requiere entregar a una tasa preferiblemente constante durante el año (Londoño Arango, 2001. Universidad del Tolima).

Convertir el primer patrón en el segundo puede ser costoso en términos de obras de regulación, almacenamiento y mantenimiento. Bajo este concepto, la medida pertinente para la cantidad de agua disponible en el punto de entrega (PE) no es, entonces, un volumen o caudal sino una distribución de caudales o un volumen de agua distribuido durante el ciclo hidrológico anual.

De acuerdo con lo anterior, se establecieron los siguientes criterios:

- Una hectárea que recibe, determinados (mm/año) de precipitación puede aportar una fracción de esta (en m³) durante los meses secos del año. El valor de este volumen de Precipitación promedio anual del área de influencia corresponde a 1750 mm/año²⁴, este es convertido convertidos a metros cúbicos para realizar el estimativo.

²⁰ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Informe del estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables.2014

²¹ En este ejercicio se supone que la "situación sin proyecto", es una zona con bosques naturales fragmentados y de galería, por lo que la "situación con proyecto" es la misma zona, pero deforestada, con suelos desprotegidos y por lo tanto con procesos erosivos que afectan los servicios ambientales que presta.

²² Parte de la infiltración fluye a los ríos y se convierte nuevamente en fuente superficial disponible en el punto de entrega.

²³Teoría estadística de los procesos cuya evolución en el tiempo es aleatoria.

²⁴Tomado de *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) <http://www.ideam.gov.co/> MAPAS: Atlas climatológico de Colombia - IDEAM.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- El valor del metro cúbico de agua que se obtiene de la tasa de utilización del agua (TUA), la cual corresponde a (11,86 \$COP/m³)²⁵.

Teniendo en cuenta cada uno de los criterios anteriormente mencionados, a continuación, en la Tabla 92, se presentan los resultados.

Tabla 92. Volumen de agua de escorrentía.

PRECIPITACIÓN*	PRECIPITACIÓN	ÁREA	ESCORRENTÍA * ÁREA	VOLUMEN	VOLUMEN
(mm)	(l/m ²)	(m ²)	(l/m ²)*(m ²)	(l)	(m ³)
1750	1750	1874900	3285975000	3285975000	3285975

Fuente: *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) <http://www.ideam.gov.co>
MAPAS: Atlas climatológico de Colombia – IDEAM. Consultor.

A partir de consolidar la información y teniendo en cuenta el valor del metro cúbico de agua que se obtiene de la tasa de utilización del agua (TUA), la cual corresponde a (11,86 \$COP/m³)²⁶, el valor es indexado al año 2020 por el IPC²⁷ (ver Tabla 93).

Tabla 93. Actualización del valor de (TUA), al año 2020.

Año	IPC*	Precio m ³
		(TUA)*
a	2017	97%
b	2020	105,53%
Valor indexado 2020 = c * (b/a)		\$12,95

Fuente: * DANE, Total, Índice de precios al consumidor (IPC). Series de empalme (2003-2020), adaptado por Consultor.

A continuación, se presenta el costo ambiental anual por la pérdida de la alteración en la regulación del agua de escorrentía en la Tabla 94.

²⁵ Resolución 1571 del 2017 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS.

²⁶ Resolución 1571 del 2017 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS.

²⁷ DANE, Total, Índice de precios al consumidor (IPC). Series de empalme (2003-2020).



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 94. Valor económico anual del servicio ecosistémico de la regulación del agua de escorrentía.

VALOR REGULACIÓN DEL AGUA DE ESCORRENTÍA	VALOR
Valor promedio m ³ /año	a
Precio m ³ (TUA)*	b
TOTAL	a x b
	\$42.565.511

Fuente: Tasa de utilización del agua (TUA), Tomado de; Resolución 1571 del 2017 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS. Ajustado al año 2020 por el Consultor.

La capacidad de retención de agua en el suelo es una de las características más importantes de este, la cual se relaciona con la interacción del elemento con los poros y la fracción gaseosa presente en el suelo.

En este sentido, el manejo apropiado de los bosques contribuye a reducir la erosión y la carga de sedimentos a las fuentes de agua potable, lo que se traduce en ahorros en costos de tratamiento para mejorar los índices de turbiedad.

La reforestación de una hectárea, puede reducir la sedimentación de cauces mediante una reducción de la pérdida de suelo, lo cual se puede reflejar en una reversión de la tendencia decreciente en la capacidad de los cauces para evacuar caudales (inundaciones) y en la entrega de agua de mejor calidad (menos turbiedad) a los acueductos y sistemas de riego.

Si solo se utiliza la mitad del volumen disponible actualmente y el costo de tratamiento por turbiedad (sedimentación) es de (\$88.24 por m³), el cual fue indexado al año 2020 por el IPC (ver Tabla 95).

Tabla 95. Actualización del valor el costo de tratamiento por turbiedad (sedimentación), al año 2020.

AÑO	IPC*	PRECIO M ³
		C
a	2012	78,05%
b	2020	105,53%
Valor indexado 2020 = c* (b/a)		\$119,31

Fuente: *DANE, Total, Índice de precios al consumidor (IPC). Series de empalme (2003-2020).

Una vez establecido el volumen de agua aportado al suelo en el ítem de regulación hídrica, se estima que el valor retenido en el sedimento llega a ser del 45% del volumen total, ya que por la escorrentía y evaporación se pierde una fracción del volumen que genera la precipitación, por lo tanto se estima este valor para el cálculo de la regulación por retención de sedimentos (IDEAM), en este sentido, la precipitación anual es de 1750 mm/año, (valor convertido en m³) y a la cual se le extrae el 45% (Ver Tabla 96).



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 96. Volumen de agua de escorrentía aportado a fuentes hídricas.

VOLUMEN DE PRECIPITACIÓN	VOLUMEN APORTADO A FUENTES HÍDRICAS
m ³ / año	(m ³ / año) x 45%
3285975	1478689

Fuente: Consultor.

De acuerdo con esta información, se presentan los resultados equivalentes. En la Tabla 97, se presentan los resultados del costo ambiental anual por la pérdida por alteración en la capacidad de retención hídrica del suelo.

Tabla 97. Valor económico de sedimentación

VALOR SERVICIO RETENCIÓN HÍDRICA DEL SUELO	
Área potencial por intervenir (ha)	187,49
Volumen Precipitación m ³ /año*	3285975
Volumen aportado a fuentes hídricas m ³ /año * 45%	1478689
Precio m ³	\$119,31
TOTAL	\$176.418.977

Fuente: Consultor.

Se procede a calcular el valor económico total del servicio ecosistémico de aprovisionamiento de madera. Por lo cual se tuvo en cuenta la demanda, uso y aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales, donde se reporta en total, dentro del AI, una intervención máxima de 187.49 hectáreas aproximadamente. En la Tabla 98 se relaciona las coberturas en las cuales se encontró presencia de aprovisionamiento de madera.

Tabla 98. Coberturas en las cuales se relaciona el servicio de aprovisionamiento de madera.

COBERTURA	AREA A INTERVENIR HA*	VOLUMEN (M ³) MAXIMO A APROVECHAR**
Pastos Limpios	187,49	1234,41

Fuente: *Capítulo 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

La madera es uno de los beneficios materiales que el ecosistema proporciona, el cual es reconocido como un servicio de abastecimiento (aprovisionamiento)²⁸. Este se puede comercializar en los mercados, o en otro caso, puede llegar a ser una materia prima para la dependencia y subsistencia de hogares.

De este modo, la metodología de valoración que puede relacionar y expresar de forma económica la alteración que se presenta en el ecosistema, corresponde a precios de mercado. Esta metodología hace parte de la categoría de los métodos de valoración indirecta

²⁸ FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

de preferencia revelada y se encuentra relacionada en el Manual de criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental.

Ahora bien, el volumen comercial maderable a remover para la Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata", que equivale a un total de 1234.41 m³, así las cosas y teniendo en cuenta la siguiente información se procede a determinar el costo del servicio ecosistémico alterado. El porcentaje equivalente al valor comercial de aserrado del volumen de madera registrado corresponde al 40% del valor reportado (ver Tabla 99).

Tabla 99. Volumen comercial de la madera

COBERTURA	VOLUMEN TOTAL (m ³)	VOLUMEN COMERCIAL TOTAL PARA ASERRADERO (m ³)	VOLUMEN COMERCIAL TOTAL PARA LEÑA, VARAS PARA CULTIVO Y ARTESANÍAS (m ³)
	a	a x 40%	a x 60%
Pastos Limpios	1234,41	493,764	740,646

Fuente: Consultor.

De este modo, se procede a consultar el valor del metro cubico de madera, el cual se obtiene de datos suministrados por Trujillo, E. (2014), quien presenta un enfoque para entender la "Reforestación comercial". El cual se basa en cifras y condiciones reales que pretende principalmente orientar al reforestador sobre la forma de entender el negocio. Dicho ejemplo es realizado para el árbol Teca Arjona. Por consiguiente, el valor por metro cubico de aprovechamiento final equivale a \$30.000/m³ (comercial aserradero), 2014. Por otro lado, el valor comercial de leña, varas de cultivo y artesanías corresponde a \$10.190/m³, 2013, los cuales son ajustado al IPC del 2020, ver Tabla 100.

Tabla 100. Valor comercial de madera actualizado 2020.

Año		IPC	VALOR COMERCIAL ASERRADERO	VALOR COMERCIAL LEÑA, VARAS DE CULTIVO Y ARTESANÍAS
a	2013	79,56%	d	
b	2014	82,47%	\$ 30.000	\$ 10.190
c	2020	105,53%		
Valor indexado 2020 = d* (c/a), d*(c/b).			\$38.389	\$13.516

Fuente: Consultor.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 101. Valoración económica del servicio ecosistémico aprovisionamiento de madera.

APROVECHAMIENTO DE MADERA COMERCIAL					
COBERTURA VEGETAL	VOLUMEN COMERCIAL TOTAL PARA ASERRADERO	VOLUMEN COMERCIAL TOTAL PARA LEÑA, VARAS PARA CULTIVO Y ARTESANÍAS	VALOR COMERCIAL ASERRADERO	VALOR COMERCIAL LEÑA, VARAS DE CULTIVO Y ARTESANÍAS	VALOR TOTAL PESOS
	(m ³)	(m ³)	(\$COP/m ³)	(\$COP/m ³)	(\$COP)
	a	b	c = a x \$38,389	d = b x \$13,516	e = c + d
Pastos Limpios	493,764	740,646	\$18.955.106	\$10.010.571	\$28.965.678
TOTAL					\$28.965.678

Fuente: Consultor.

De acuerdo con lo anterior, la valoración de aprovechamiento de madera comercial en la Tabla 101 (servicio ecosistémico: aprovisionamiento de madera), refleja una un valor económico de \$ 28.965.678 COP.

Finalmente se presenta y consolida la valoración económica total de los impactos cambio en la cobertura vegetal y cambio en la estructura y composición florística (Tabla 102).

Tabla 102. La valoración económica total de los impactos cambio en la cobertura vegetal y cambio en la estructura y composición florística.

COSTOS TOTALES	
Regulación de captura de carbono	\$76.591.514
Regulación de sedimentos	\$176.418.977
Regulación de escorrentía	\$42.565.511
Aprovisionamiento de madera	\$28.965.678
TOTAL	\$324.541.680

Fuente: Consultor.

8.3.7.3 Valoración económica ambiental del impacto alteración del recurso hídrico, modificación de los patrones de drenaje y alteración de las propiedades físicoquímicas del agua subterránea.

Este impacto genera una evidente preocupación en las comunidades del área de influencia del proyecto. El servicio ecosistémico que brinda el recurso hídrico en el área de estudio es muy importante, debido a que, abarca el suministro de agua para el consumo humano y para otros usos de la población rural. A pesar de que, se considera de mayor importancia, el área cuenta con un sistema de abastecimiento descentralizados de aguas subterráneas, es el caso de pozos y jagüeyes, cuya construcción y operación se llevó a cabo con la participación de los beneficiarios, por tal razón, se reporta un servicio de alta dependencia. Según Tabla 103, se presenta el volumen total de agua requerido por el proyecto.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 103. Volumen total de agua estimado para el consumo del proyecto.

Etapa	Tipo	Tipo de uso	Consumo aproximado por etapa (m ³)
Pre constructiva	Doméstico	Saneamiento básico y baños.	1.239
Construcción	Industrial	Elaboración de concreto, riego de vías y adecuación y construcción de vías.	15.965
Operativa	Doméstico	Saneamiento básico y baños.	940,5
	Industrial	Lavado de módulos y riego de vías.	75.660
Desmantelamiento	Doméstico	Saneamiento básico y baños.	124,2
	Industrial	Adecuación del terreno	389
Total			94.317,70

Fuente: Capítulo 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este recurso tan bien lo utiliza la población del área de influencia y por tanto se hace la estimación de la afectación a un posible aprovisionamiento futuro. En general los habitantes de la zona obtienen el recurso hídrico a partir de pozos profundos y nacimientos.

Dixon y Pagiola (1998)²⁹ señalan que el enfoque del costo de reemplazo tiene como objetivo estimar el costo de la contaminación; ya que este enfoque se concentra en el costo del daño potencial medido a través de estimaciones ex ante contables de los costos de reemplazo o restauración, si el daño de la contaminación ocurriera. En este sentido, cuando la empresa interfiere con la disponibilidad del recurso hídrico, aquellas personas que se proveen del recurso deberían adquirir por sus medios la cantidad de agua que dejarían de proveerse debido a la captación del caudal que el proyecto solicita ver Tabla 103. Dadas este indicador biofísico, se procede a encontrar aquellos precios de mercado que permitan tanto tratar como aprovisionar de agua a la comunidad.

Dentro de la página asociada a la empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Aguachica³⁰, se realiza un reporte tarifario respecto a los servicios que la empresa presta para el año 2015. Se estiman tarifas para el servicio de acueducto mediante el cual se abastece de agua a la población del municipio, en donde incluyen costos administrativos, de instalaciones y mantenimiento a nivel domiciliario, comercial e industrial. En la Tabla 104 se presentan los rubros que componen el cobro tarifario por cada uno de los componentes de interés a valores de 2020.

²⁹ Dixon, John & Pagiola, Stefano. (1998). Economic Analysis and Environmental Assessment.

³⁰ Superintendencia de servicios públicos domiciliarios. (2015) "Evaluación Integral de prestadores de empresas de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo de Aguachica E.S.P."

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 104. Tarifas acueducto y alcantarillado Aguachica Cesar.

Estrato/Uso	TARIFAS			
	Cargo fijo Usuario/Mes	Cargo Básico	Consumo Complementario	Consumo Suntuario
		(\$/m ³)	(\$/m ³)	(\$/m ³)
1	2400	180	300	300
2	2800	210	300	300
3	4000	300	300	300
4	4000	300	300	300
Comercial	6000	450	300	300
Industrial	5200	390	300	300
Oficial/Especial	4000	300	300	300
Promedio	\$4.057	\$304,29	\$300	\$300
Valor actualizado 2020 por indexación de precios por IPC	\$4.863	\$365	\$360	\$360

Fuente: Consultor.

Se tiene entonces que cada Hogar debe pagar al mes por costos fijos \$ 4.863 COP, y al año \$ 58.356 COP para aprovisionarse de agua. Adicionalmente, según el consumo que requieran hay un cargo básico promedio de \$ 365 COP/m³. Teniendo en cuenta que en el municipio la Gloria existen (4563 Hogares)³¹, se tienen los cálculos de la Tabla 105, dando como costo de reemplazo un total de \$ 300.704.389 COP durante todas las etapas del proyecto.

Tabla 105. Cálculo costo de reemplazo aprovisionamiento de agua

VALOR m ³ AGUACHICA	CANTIDAD DE m ³	VALOR POR HOGAR AL AÑO	N. Hogares en el municipio	VALOR TOTAL
A	B	C	D	E = (A x B) + (C x D)
\$365	94.317,70	\$58.356	4563	\$300.704.389

Fuente: Consultor.

³¹ DANE. Censo Nacional de Población y Vivienda - CNPV 2018. Total, de Unidades de Viviendas censadas según condición de ocupación, hogares y población censada a nivel nacional, departamental y municipal por área, 2018.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.3.7.4 *Valoración económica ambiental de los impactos afectación de especies focales (iucn, cites, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat), cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre y la perturbación de la fauna por vibraciones.*

Con el Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata", localizado en el departamento del Cesar. Los impactos afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat), Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre y la perturbación de la fauna por vibraciones, son provocados por las actividades que puedan generar un cambio en la riqueza, abundancia y/o distribución de especies. Esto se presenta por varias causas, una de ellas, el atropellamiento de la fauna por el tránsito de vehículos durante la movilización de materiales, maquinaria y equipos y durante la construcción. Otro factor es el aumento del ruido y vibraciones por el tránsito vehicular, que produce alteraciones ecológicas, provocando efectos negativos sobre la fauna, como el desplazamiento temporal, reducción de áreas de actividad y bajo éxito reproductivo.

Las actividades relacionadas con el aprovechamiento forestal no involucran el recurso faunístico directamente; pero la manifestación de los efectos sobre el recurso se produce de forma inmediata, pues el cambio en la cobertura vegetal incrementa. En cuanto a la alteración de la riqueza de las comunidades, el impacto se puede presentar por efectos de migración y dispersión, al aumentar las fronteras y el efecto de borde. Es importante destacar que las actividades propuestas para el proyecto pueden eventualmente generar un impacto sobre la distribución y composición de la fauna silvestre. Por esta razón se asocia la valoración de los impactos con el servicio ecosistémico de soporte que brinda el hábitat de especies, al proteger la biodiversidad.

Metodología

La transferencia de valores permite hacer uso de estimaciones realizadas en otros estudios publicados, como base para determinar el valor económico de los impactos que se encuentran afectando el servicio ecosistémico de soporte del hábitat de protección de la biodiversidad. La metodología de Transferencia de valores de media central consiste en transferir los resultados de los cálculos realizados en otros lugares geográficos bajo la condición de equivalencia de las características socioeconómicas y ecosistémicas, por tratarse de un bien o servicio ambiental. En este caso de estudio, se cumplen los pasos señalados en el instructivo publicado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA.

De acuerdo con lo anterior, para determinar los valores a transferir es necesario Identificar la ubicación geográfica donde se pretende llevar a cabo la valoración económica de los impactos ambientales.

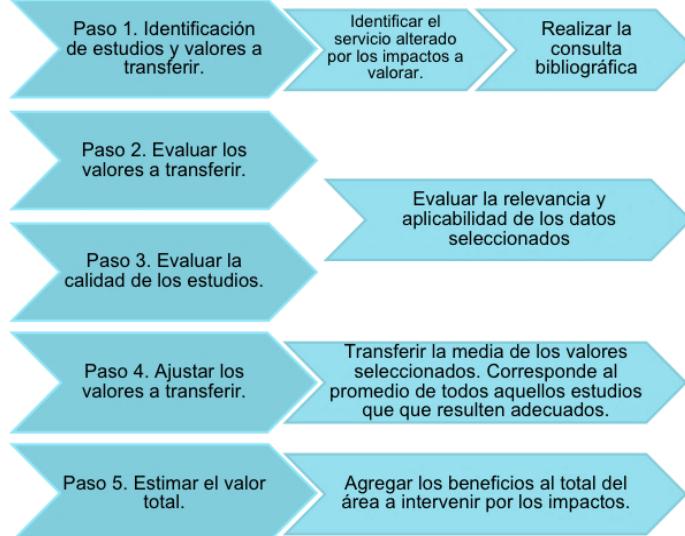
A continuación, se seleccionan los estudios adecuados para el análisis, teniendo en cuenta el servicio ecosistémico alterado y los impactos a valorar. Una vez realizada la selección bibliográfica es necesario evaluar la aplicabilidad del estudio de acuerdo con la equivalencia de las características entre el caso actual y los estudios seleccionados. Finalmente, se realiza un ajuste de los datos obtenidos, para luego determinar el valor total de los impactos en el área intervenida. Los criterios anteriormente mencionados, se aplican durante el desarrollo de los



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

pasos indicados para la situación en que se seleccionan más de un (1) estudio para realizar la transferencia de los valores (Figura 25).

Figura 25. Pasos por seguir en la metodología de transferencia de beneficios



Fuente: Basado en Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Numeral 5.2.1.2, Pág. 131, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017.

Dados los pasos anteriores, se establecen los datos necesarios para realizar esta metodología dentro del proyecto en evaluación. El área de influencia se entiende como la zona del espacio geográfico donde las actividades del proyecto generan los impactos ambientales. Para el caso de la Planta Solar Fotovoltaica “PV La Mata”, en jurisdicción del municipio de la Gloria, en el departamento de Cesar.

Siguiendo con la descripción del área de influencia, se debe tener en cuenta que, dentro el municipio presenta ingresos mensuales promedio para el 2020 por habitante de \$ 720.000 pesos colombianos según el Boletín de insumos y factores de la producción agropecuaria 2020; esto quiere decir que su promedio de ingreso anual convertido a dólares es de USD\$2.487.

Teniendo en cuenta la anterior información, la población se clasificó como “Población de ingresos medio bajos” puesto que, según el Banco Mundial, la población dentro de la escala de ingresos entre \$1.006 y \$3.955 dólares anuales, pertenece a este segmento poblacional. Esta afirmación se contrastó con la información obtenida del Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE 2018: dentro de los estándares de esta institución, la población se encontraba por encima de la línea de pobreza, ya que sus ingresos son superiores al costo per cápita mínimo necesario de supervivencia (\$257.433 pesos colombianos mensuales).

Tomando en consideración la información sobre el proyecto previamente descrita, se procede a hallar el valor económico de la afectación al servicio ecosistémico que brinda el hábitat natural al proteger la biodiversidad, por parte de las actividades que afectan los espacios

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

naturales y generan los impactos: afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat), Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre y la perturbación de la fauna por vibraciones.

Paso 1. Identificación de estudios y valores a transferir

Teniendo en cuenta las características socioeconómicas y ecosistémicas que se mencionan en la descripción de la metodología de transferencia de beneficios, se establece la información de la Tabla 106. A partir de esta información, serán seleccionados el o los estudios que más pertinencia tengan para aplicar la metodología en su totalidad.

Tabla 106. Características ecosistémicas y socioeconómicas

UBICACIÓN DE INTERVENCIÓN A EVALUAR	BIOMA	SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE POBLACIÓN
Departamento del Cesar Municipio la Gloria.	Bosque Seco Tropical	Protección de la Biodiversidad	Ingreso medio bajo

Fuente: Consultor. Banco Mundial <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519>.

Entonces, se recurre a la búsqueda de diferentes bases de datos que permitan la identificación de estudios significativos para el caso. De esta manera, se hace uso de las bases de datos de Data Base de: The Ecosystem Services Partnership y The Economics of Biodiversity.

De acuerdo con la Tabla 106 según la caracterización de la zona se selecciona los estudios acordes al impacto y servicio ecosistémico. Se registran cuatro (4) estudios que comparten el servicio ecosistémico de soporte que brinda el hábitat natural al proteger la biodiversidad. A continuación, se presenta en la Tabla 107 la selección de los estudios.

Tabla 107. Estudios que comparten servicio ecosistémico.

Nº	AÑO	REFERENCIA	PAÍS
1	1994	Adger, N., K. Brown, R. Cervigni, and D. Moran (1994) Towards estimating total economic value of forests in Mexico. GEC 94-21, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, University of East Anglia and University College London, UK.	México
2	2003	Turpie, Jane. (2003). The existence value of biodiversity in South Africa: How interest, experience, knowledge, income and perceived level of threat influence local willingness to pay. Ecological Economics. 46. 199-216. 10.1016/S0921-8009(03)00122-8.	Sudáfrica
3	2008	Pagiola, Stefano. (2008). Payments for Environmental Services in Costa Rica. Ecological Economics. 65. 712-724. 10.1016/j.ecolecon.2007.07.033.	Costa Rica
4	2008	Asquith, N.M., M.T. Vargas and S. Wunderb (2008) Selling two environmental services: In-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia. Ecological Economics 65(4): 675-684.	Bolivia

Fuente: The Ecosystem Services Partnership y The Economics of Biodiversity. modificado por Consultor.

Así, se tiene de esta aproximación a la revisión bibliográfica (Tabla 107) un total de cuatro (4) posibles estudios que comparten las características al valorar la importancia ecológica que tienen los hábitats naturales para soportar y proteger la biodiversidad. Sin embargo, se debe



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

tener en cuenta el aspecto asociado al bioma, dentro del estudio que comprende las áreas de influencia, se encuentran inmersos en el Gran Bioma de Bosque seco Tropical. El apartado socioeconómico de esta región corresponde al segmento poblacional de ingreso medio bajo (lower middle income) según clasificación del Banco Mundial. Los cuatro (4) estudios con potencial para ser transferidos, se muestran a continuación junto a las razones de por qué se acepta o se rechaza el estudio.

Paso 2. Evaluar los valores a transferir

En este paso es importante determinar si los valores de los estudios son transferibles o no. Esto depende de la calidad del estudio, lo cual implica que la medida haya sido estimada correctamente, que sus valores tengan coherencia con los resultados esperados y que sus métodos de estimación sean acertados (MADS, 2017). En este sentido, todo estudio que se haya calculado a través de transferencia de beneficios es descartado, al igual que estudios muy antiguos o con valores que puedan parecer asimétricos.

En la Tabla 108 se presenta cada uno de los estudios identificados junto con sus valores calculados y la metodología empleada para su obtención.

Tabla 108. Valores y metodologías de estudios en revisión.

ESTUDIO RELEVANTE	AÑO	VALOR	UNIDADES	METODOLOGÍA	SEE
Pagiola, Stefano. (2008). Payments for Environmental Services in Costa Rica. <i>Ecological Economics</i> . 65. 712-724. 10.1016/j.ecolecon.2007.07.033.	2008	54	USD/Ha/año	Pago por servicio ambientales	Protección de la Biodiversidad
Turpie, Jane. (2003). The existence value of biodiversity in South Africa: How interest, experience, knowledge, income and perceived level of threat influence local willingness to pay. <i>Ecological Economics</i> . 46. 199-216. 10.1016/S0921-8009(03)00122-8.	2003	22.76	USD/Ha/año	Valoración contingente	Protección de la Biodiversidad
Adger, N., K. Brown, R. Cervigni, and D. Moran (1994) Towards estimating total economic value of forests in Mexico. GEC 94-21, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, University of East Anglia and University College London, UK.	1994	5,21	USD/Ha/año	Valor económico total	Protección de la Biodiversidad
Asquith, N.M., M.T. Vargas and S. Wunderb (2008) Selling two environmental services: In-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia. <i>Ecological Economics</i> 65(4): 675-684.	2008	2.25	USD/Ha/año	Pago por servicio ambientales	Protección de la Biodiversidad

Fuente: Consultor.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Paso 3. Evaluar la calidad de los estudios a transferir.

Uno a uno de los estudios encontrados y validados, se exponen a continuación enmarcando sus cualidades que los hacen compatibles con el servicio ecosistémico de soporte que brinda el hábitat al proteger la biodiversidad dentro del área del proyecto Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata".

El estudio de Adger, N., K. Brown, R. Cervigni, and D. Moran (1994) Towards estimating total economic value of forests in Mexico. Está enfocado a describir y valorar los servicios ecosistémicos de los bosques. El hecho de no tener en cuenta las numerosas funciones y usos económicos de los bosques ha llevado a patrones de uso forestal global con muchas consecuencias ambientales perjudiciales. El estudio estima el valor económico total (VET) de bosques y el conjunto de valores agregados de los servicios no comercializados provistos por el uso no consumutivo. El estudio no presenta las mismas condiciones socioeconómicas, además fue realizado con 26 años de diferencia con respecto a la situación del proyecto en cuestión, por ende, se rechaza el estudio dentro del análisis.

Por otro lado, el estudio de Pagiola, Stefano. (2008). Payments for Environmental Services in Costa Rica. Realiza una aproximación económica, para determinar la disposición a pagar por pagos anuales por servicios ambientales determinados para conservar la biodiversidad. Los servicios ambientales valorados abarcan las funciones ecológicas aportadas por las especies focales, y endémicas. El objetivo de la estimación es determinar el valor de la conservación de la biodiversidad, a través de programas de restauración de ecosistemas degradados. El estudio es comparable ecológicamente con el caso en Colombia, sumado a la calidad del análisis y el objetivo de los programas contemplados para estabilizar la abundancia de especies autóctonas que se benefician del servicio ecosistémico que brinda el hábitat al proteger la biodiversidad generando nichos aprovechados por los organismos, por ende, se acepta el estudio ya que es aplicable para los impactos a valorar.

El estudio de Asquith, N.M., M.T. Vargas and S. Wunderb (2008) Selling two environmental services: In-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia. Presentan el análisis y valoración de varios servicios ambientales del valle boliviano de Los Negros donde los agricultores de la zona se encuentran actualmente pagando para proteger 2774 ha de una cuenca que contiene el hábitat natural amenazado el cual protege especies sensibles como las aves migratorias. En este esquema de pago por servicios ambientales (PSA), por medio de contratos anuales, prohíben la tala de árboles, la caza y la tala de bosques en tierras inscritas. El servicio de conservación incluye el servicio de soporte del hábitat natural y la protección de su biodiversidad. La relación de pagos incluye tanto a las personas que viven aguas arriba en las zonas de bosque, y los usuarios aguas abajo quienes probablemente se beneficien de los flujos de agua estabilizados por las coberturas vegetales de la cuenca. Por estas razones el estudio cuenta con un paralelismo tanto socioeconómico como ecológico, además de valorar el mismo servicio ecosistémico en cuestión, así que se acepta el estudio dentro del análisis.

Por último, el estudio de Turpie, Jane. (2003). The existence value of biodiversity in South Africa: How interest, experience, knowledge, income and perceived level of threat influence local willingness to pay. Realizado en Sur África, a través de una valoración contingente, determinan



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

la disponibilidad a pagar para mantener programas de conservación de hábitats naturales, y en la implementación de energías limpias para reducir los efectos del cambio climático. Los programas de restauración y conservación de fauna silvestre se encuentran enfocados en dos parques naturales de clima seco donde los biomas predominantes son los finbos (áreas de pastos y matorrales rastreros), matorrales finos, y pastizales. Dado a su similitud ecosistémica y el servicio ecosistémico valorado se acepta el estudio dentro del análisis.

A continuación, en la Tabla 109 se describen los estudios seleccionados para realizar la transferencia de beneficios requeridos en este paso.

Tabla 109. Estudios seleccionados para la transferencia de beneficios.

ESTUDIO RELEVANTE	PAÍS DEL ESTUDIO	SEE	TIPO DE INGRESO DEL ESTUDIO A TRANSFERIR	METODOLOGÍA
Turpie, Jane. (2003). The existence value of biodiversity in South Africa: How interest, experience, knowledge, income and perceived level of threat influence local willingness to pay. <i>Ecological Economics.</i> 46. 199-216. 10.1016/S0921-8009(03)00122-8.	Sudáfrica	Protección de Biodiversidad	Medio bajo	Valoración Contingente
Pagiola, Stefano. (2008). Payments for Environmental Services in Costa Rica. <i>Ecological Economics.</i> 65. 712-724. 10.1016/j.ecolecon.2007.07.033.	Costa Rica	Protección de Biodiversidad	Medio bajo	Valoración Contingente
Asquith, N.M., M.T. Vargas and S. Wunderb (2008) Selling two environmental services: In-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia. <i>Ecological Economics</i> 65(4): 675-684.	Bolivia	Protección de Biodiversidad	Medio bajo	Valoración Contingente

Fuente: Consultor.

Paso 4. Ajustar los valores a transferir.

Los estudios seleccionados (Tabla 110) se encuentra en monedas diferentes al peso colombiano. Además, fueron publicados en años diferentes al 2020, año de referencia para Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata". Por esta razón es necesario ajustar los precios en el tiempo, teniendo en cuenta variables como las tasas de cambio y de los valores asociados a los comportamientos inflacionarios.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 110. Valor de los estudios seleccionados para la transferencia de beneficios

ESTUDIO RELEVANTE PARA EL CASO	VALOR DETERMINADO POR EL ESTUDIO	AÑO DEL ESTUDIO
Pagiola, Stefano. (2008). Payments for Environmental Services in Costa Rica. Ecological Economics. 65. 712-724. 10.1016/j.ecolecon.2007.07.033.	54	USD/ hectárea /año
Asquith, N.M., M.T. Vargas and S. Wunderb (2008) Selling two environmental services: In-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia. Ecological Economics 65(4): 675-684.	2.25	USD/ hectárea /año
Turpie, Jane. (2003). The existence value of biodiversity in South Africa: How interest, experience, knowledge, income and perceived level of threat influence local willingness to pay. Ecological Economics. 46. 199-216. 10.1016/S0921-8009(03)00122-8.	22.76	USD/ hectárea /año

Fuente: Consultor.

Dado que el año en que se realizaron los estudios corresponde a 2003, y 2008 es necesario traer a precios del 2020, los valores determinados en dicho momento. La homogenización (brindar consistencia a los valores en el tiempo) de los valores encontrados en los estudios seleccionados, y se realiza mediante la incorporación de los cambios en el valor del dinero (IPC) durante los años.

De igual manera, es necesario incluir una comparación entre el país de origen del estudio y Colombia. Dicho paralelo se realizó a través de la relación del Ingreso Nacional Bruto por Paridad de Poder Adquisitivo (INB PPP) per cápita entre los países.

Finalmente, para tener un precio útil en el contexto colombiano, fue indispensable transformar el precio de cada estudio de referencia (tasa de cambio)³² respecto al peso colombiano. adicionalmente se actualizan los valores a través de los datos de las series de empalme del IPC que publica mensualmente el DANE³³. La Ecuación 1 empleada se explica a continuación:

Ecuación 1: Metodología de transformación de precios para la transferencia de beneficios

$$COP\$2020 = \$EstBase * \frac{IPC_{Est(2018)}}{IPC_{EstBase}} * \frac{INB\ PPP\ per\ cápita_{Col\ (2018)}}{INB\ PPP\ per\ cápita_{Est\ (2018)}} * TC\$_{/COP\$} * \frac{IPC_{COL2020}}{IPC_{COL2018}}$$

Donde:

COP\$2020 Precio estimado para Colombia en el año actual

\$EstBase Precio del estudio de referencia en su moneda y año base correspondientes

³² Tomado de: plauging web; fxtop.com (Historic rates are official ones, we use European Central Bank exchange rates since May 2000). Copyright 2001-2019 FXTOP by Laurent PELÉ.(1997).

³³DANE, Total, Índice de precios al consumidor (IPC). Series de empalme (2003-2020). <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

IPC_{Est2018}

Índice de Precios al Consumidor del país de estudio para el año 2018

IPC_{EstBase}

Índice de Precios al Consumidor del país de estudio para el año base del estudio

INB PPP per cápita_{Col 2018}

Ingreso Nacional Bruto por Paridad de Poder Adquisitivo per cápita en Colombia para el año 2018

INB PPP per cápita_{Est2018}

Ingreso Nacional Bruto por Paridad de Poder Adquisitivo per cápita en el país del estudio de referencia para el año 2018

TC\$/_{COP\$}

Tasa de cambio entre la moneda del estudio y Peso Colombiano para el año 2018

IPC_{COL2020}
IPC_{COL2018}

Indexación de los resultados por IPC al año 2020.

Fuente: Metodología con base en el estudio realizado por Restrepo, M. & Giraldo, J. (2006).

A continuación en la Tabla 111, Tabla 112 y Tabla 113 se exponen los datos necesarios para la aplicación de la metodología expuesta en la Ecuación 1, que permitirá brindar la consistencia en el tiempo del valor a transferir para los impactos afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat), Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre y la perturbación de la fauna por vibraciones. De esta manera, se presentan los cálculos mediante los cuales se trae a valor de 2020 el valor de los años 2003, y 2008 correspondiente a los años en que fueron validados los estudios seleccionados.

Tabla 111. Ajuste de valores del estudio "Payments for Environmental Services in Costa Rica."

PAÍS DE ESTUDIO	COSTA RICA	
AÑO BASE	2008	
Precio del estudio de referencia en USD	a	54
TC USD/CRC	b	54,97
Precio del estudio de referencia en CRC	s=a*b	2968,38
IPC año 2018 Costa Rica	t	126,20
IPC año 2008 Costa Rica	w	87,75
INB per cápita Colombia año 2018	x	12895,59
INB per cápita Costa Rica año 2018	y	14619,23
TC CRC/COP 2018	z	5,12
RESULTADO	$s*(t/w)*(x/y)*z$	\$19.279

Fuente: Consultor.



Cra 6 No. 62b – 32 Edificio Sexta Avenida. Montería. Córdoba 7890384

info@tcsas.co www.tcsas.co

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 112. Ajuste de valores del estudio “Selling two environmental services: In-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia.”

PAÍS DE ESTUDIO	BOLIVIA	
AÑO BASE	2008	
Precio del estudio de referencia en USD	a	2,25
TC USD/BOB	b	7,22
Precio del estudio de referencia en BOB	s=a*b	16,26
IPC año 2018 Bolivia	t	145,63
IPC año 2008 Bolivia	w	94,39
INB per cápita Colombia año 2018	x	12895,59
INB per cápita Bolivia año 2018	y	6849,20
TC BOB/COP 2018	z	427,7
RESULTADO	s*(t/w)*(x/y)*z	\$20.202

Fuente: Consultor.

Tabla 113. Ajuste de valores del estudio “The existence value of biodiversity in South Africa: How interest, experience, knowledge, income and perceived level of threat influence local willingness to pay.”

PAÍS DE ESTUDIO	SUDÁFRICA	
AÑO BASE	2003	
Precio del estudio de referencia en USD	a	22,76
TC USD/ZAR	b	7,56
Precio del estudio de referencia en ZAR	s=a*b	172,06
IPC año 2018 Sudáfrica	t	152,63
IPC año 2003 Sudáfrica	w	73,26
INB per cápita Colombia año 2018	x	12895,59
INB per cápita Sudáfrica año 2018	y	11756,29
TC ZAR/COP 2018	z	223,83
RESULTADO	s*(t/w)*(x/y)*z	\$88.013

Fuente: Consultor.

Según lo expuesto en la Ecuación 1, los valores obtenidos son indexados a 2020 como se muestra en la Tabla 114.

Tabla 114. Indexación de precios por IPC al año 2020.

AÑO	IPC	SUDÁFRICA	BOLIVIA	COSTA RICA
2018	100%	\$ 88.013,00	\$ 20.201,82	\$ 19.278,80
2020	105,53%	\$92.880	\$21.319	\$20.345

Fuente: Consultor.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Con base en la información anterior es posible presentar de manera resumida el ejercicio del ajuste en el valor de los estudios seleccionados y el valor obtenido a transferir (Tabla 115).

Tabla 115. Valor medio estimado para el servicio ecosistémico de Protección de la biodiversidad.

ESTUDIO RELEVANTE	PAÍS	SEE	VALOR		AÑO	VALOR MEDIO
Pagiola, Stefano. (2008). Payments for Environmental Services in Costa Rica. Ecological Economics. 65. 712-724. 10.1016/j.ecolecon.2007.07.033.	Costa Rica	Protección de Biodiversidad	54	USD/Ha/Año	2008	\$20.345
Turpie, Jane. (2003). The existence value of biodiversity in South Africa: How interest, experience, knowledge, income and perceived level of threat influence local willingness to pay. Ecological Economics. 46. 199-216. 10.1016/S0921-8009(03)00122-8.	Sudáfrica	Protección de Biodiversidad	22.76	USD/Ha/Año	2003	\$92.880
Asquith, N.M., M.T. Vargas and S. Wunderb (2008) Selling two environmental services: In-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia. Ecological Economics 65(4): 675-684.	Bolivia	Protección de Biodiversidad	2.25	USD/Ha/Año	2008	\$21.319
VALOR POR TRANSFERIR						\$44.848

Fuente: Consultor.

Paso 5. Estimación del valor total.

Los Impactos afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat), Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre y la perturbación de la fauna por vibraciones, causados por el proyecto Planta Solar Fotovoltaica “PV La Mata”, tienen vínculo con la cantidad de hectáreas a intervenir; este indicador se tiene en cuenta dado que el valor promedio hallado por los estudios se establece a partir del valor por hectárea al año.

Se definió como indicador de impacto las 187.49 ha se encuentran en la cobertura de pastos limpios; ya que se asoció el área de intervención como el área de hábitat de fauna silvestres afectado.

Tabla 116. Estimación del valor de los impactos afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat), Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre y la perturbación de la fauna por vibraciones.

Ubicación de intervención a evaluar	Bioma	Servicio ecosistémico	Hectáreas a intervenir	Valor medio a transferir	Valor Total
Departamento del Cesar, Municipio La Gloria.	Bosque Seco Tropical	Protección de la Biodiversidad.	187,49	\$44.848	\$8.421.110

Fuente: Consultor.

Así, en la Tabla 116 el costo total de los impactos afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat), Cambio en la riqueza y abundancia



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

(diversidad) en las comunidades de fauna silvestre y la perturbación de la fauna por vibraciones, es de \$8.421.110 COP para el 2020 en la Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata".

8.3.7.5 Valoración económica ambiental del impacto cambio en la calidad del paisaje.

Con el proyecto Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata", el impacto "cambio en la calidad del paisaje", es provocado por actividades que podrán modificar la calidad paisajística, tanto de forma negativa como positiva.

Teniendo en cuenta que, el cambio en las características físicas del paisaje altera radicalmente la forma original del mismo, este cambio está directamente asociado a la calidad paisajística, un ejemplo de ello es, que en paisajes degradados el emplazamiento de estas macro infraestructuras puede de una u otra forma contribuir a la recuperación paisajística. Teniendo en cuenta que, por dicha construcción, los usos del suelo cambiarían, trayendo consigo contrastes en el paisaje de ganadería extensiva, tal como los habitantes de la región están acostumbrados a percibirlo.

El impacto sobre el paisaje se debe en gran medida al emplazamiento de la planta fotovoltaica según su localización en un determinado tipo de paisaje, afectando de forma directa el componente paisajístico. Las infraestructuras que causarán gran impacto visual serán las líneas de paneles, los transformadores, los inversores y las salas de control.

Los elementos más discordantes que se incorporaran al paisaje serán los paneles, ya que causarán un efecto en la percepción visual del entorno, dependiendo directamente de la integración que tengan con todos los atributos de este, determinando así su fragilidad visual.

En las áreas a intervenir predominan los pastos limpios, donde se desarrolla la ganadería extensiva, esto lo hace pasar desapercibido en el entorno, ya que no tienen un fondo escénico y carecen de elementos que puedan absorber visualmente estas discordancias, por esto se encuentran más expuestas a los observadores, por tal la construcción de la planta solar tendrá un mayor efecto en el paisaje.

Según lo anterior, la implementación de elementos ajenos al entorno afecta la calidad visual de la zona, imposibilitando la capacidad de apreciación del paisaje y todos sus valores estéticos. Es por lo que las afectaciones se ven directamente asociadas con el servicio ecosistémico cultural de belleza escénica y recreacional paisajística.

Metodología

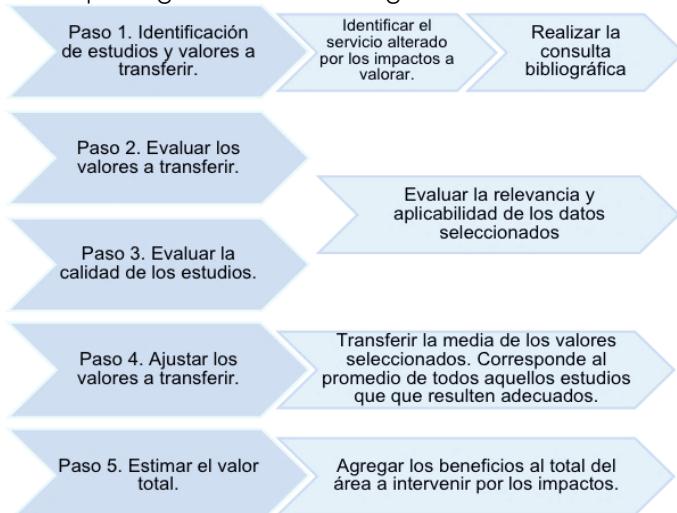
La transferencia de valores permite hacer uso de estimaciones realizadas en otros estudios publicados, como base para determinar el valor económico del impacto que se encuentran afectando el servicio ecosistémico cultural que brinda el paisaje con su belleza escénica y recreacional. La metodología de Transferencia de valores de media central consiste en transferir los resultados de los cálculos realizados en otros lugares geográficos bajo la condición de equivalencia de las características socioeconómicas y ecosistémicas, por tratarse de un bien o servicio ambiental. En este caso de estudio, se cumplen los pasos señalados en el instructivo publicado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

De acuerdo con lo anterior, para determinar los valores a transferir es necesario Identificar la ubicación geográfica donde se pretende llevar a cabo la valoración económica del impacto ambiental. A continuación, se seleccionan los estudios adecuados para el análisis, teniendo en cuenta el servicio ecosistémico alterado y el impacto a valorar. Una vez realizada la selección bibliográfica es necesario evaluar la aplicabilidad del estudio de acuerdo con la equivalencia de las características entre el caso actual y los estudios seleccionados. Finalmente, se realiza un ajuste de los datos obtenidos, para luego determinar el valor total del impacto en el área intervenida. Los criterios anteriormente mencionados, se aplican durante el desarrollo de los pasos indicados para la situación en que se seleccionan más de un (1) estudio para realizar la transferencia de los valores (Figura 26).

Figura 26. Pasos por seguir en la metodología de transferencia de beneficios.



Fuente: Basado en Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Numeral 5.2.1.2, Pág. 131, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017.

Dados los pasos anteriores, se establecen los datos necesarios para realizar esta metodología dentro del proyecto en evaluación. El área de influencia se entiende como la zona del espacio geográfico donde las actividades del proyecto generan los impactos ambientales. Para el caso de la Planta Solar Fotovoltaica “PV La Mata”, en jurisdicción del municipio de la Gloria, en el departamento de Cesar.

Siguiendo con la descripción del área de influencia, se debe tener en cuenta que, dentro el municipio presenta ingresos mensuales promedio para el 2020 por habitante de \$ 720.000 pesos colombianos según el Boletín de insumos y factores de la producción agropecuaria 2020; esto quiere decir que su promedio de ingreso anual convertido a dólares es de USD\$2.487.

Teniendo en cuenta la anterior información, la población se clasificó como “Población de ingresos medio bajos” puesto que, según el Banco Mundial, la población dentro de la escala de ingresos entre \$1.006 y \$3.955 dólares anuales, pertenece a este segmento poblacional. Esta



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

afirmación se contrastó con la información obtenida del Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE 2018: dentro de los estándares de esta institución, la población se encontraba por encima de la línea de pobreza, ya que sus ingresos son superiores al costo per cápita mínimo necesario de supervivencia (\$257.433 pesos colombianos mensuales).

Tomando en consideración la información sobre el proyecto previamente descrita, se procede a hallar el valor económico de la afectación al bien cultural que representa el paisaje con su belleza escénica, y recreación por parte del impacto “cambio en la calidad del paisaje”.

Paso 1. Identificación de estudios y valores a transferir

Teniendo en cuenta las características socioeconómicas y ecosistémicas que se mencionan en la descripción de la metodología de trasferencia de beneficios, se establece la información de la Tabla 117. A partir de esta información, serán seleccionados el o los estudios que más pertinencia tengan para aplicar la metodología en su totalidad.

Tabla 117. Características ecosistémicas y socioeconómicas

UBICACIÓN DE INTERVENCIÓN A EVALUAR	BIOMA	SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE POBLACIÓN
Departamento del Cesar Municipio la Gloria.	Bosque Seco Tropical	Cultural, Belleza escénica y recreacional paisajística.	Ingreso medio bajo

Fuente: Consultor. Banco Mundial <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519>.

Entonces, se recurre a la búsqueda de diferentes bases de datos que permitan la identificación de estudios significativos para el caso. De esta manera, se hace uso de las bases de datos de Science Direct, Scielo, Econlit, Elsevier y TEEB.

De acuerdo con la Tabla 117, según la caracterización de la zona, se seleccionan los estudios acordes al impacto y servicio ecosistémico. Se registran cinco (5) estudios que comparten el servicio ecosistémico cultural de belleza escénica. A continuación, se presenta la selección de los estudios (Tabla 118).

Tabla 118. Estudios que comparten servicio ecosistémico.

Nº	AÑO	REFERENCIA	PAÍS
1	1995	Susan Menkhaus and Douglas J. Lober (1995) International Ecotourism and the Valuation of Tropical Rainforests in Costa Rica. Journal of Environmental Management 47. 1-10	Costa Rica
2	2011	Z. Novoa Goicochea, (2011). "Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas". Espacio y Desarrollo, N 23,2011, pp.131-154. (ISSN 1016-9148).	Perú
3	2015	Abdullahi Adamua, Mohd Rusli Yacoba, Alias Radamb, Rohasliney Hashima and Shehu Usman Adama (2015) Economic valuation of ecotourism resources in Yankari game reserve, Bauchi Nigeria. Procedia Environmental Sciences 30. 139-144	Nigeria
4	2015	Armira Iashaa, Mohd Rusli Yacoba, Ibrahim Kabira and Alias Radamb (2015) Estimating economic value for potential ecotourism resources in Puncak Lawang Park, Agam District, West Sumatera, Indonesia. Procedia Environmental Sciences 30. 326-331	Indonesia



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Nº	AÑO	REFERENCIA	PAÍS
5	2015	Morgan C. Mutoko, b,n, Lars Heinb, Chris A. Shisanyac (2015) Tropical forest conservation versus conversion trade-offs: Insights from analysis of ecosystem services provided by Kakamega rainforest in Kenya. <i>Ecosystem services</i> 14, 1-11.	Kenia

Fuente: Science Direct, Scielo, Econlit, Elsevier y TEEB, modificado por Consultor.

Así, se tiene de esta aproximación a la revisión bibliográfica (Tabla 118) un total de cinco (5) posibles estudios que comparten las características al valorar el bien cultural de la belleza escénica del paisaje. Sin embargo, se debe tener en cuenta el bioma, que en el caso de este estudio se puede clasificar como bosque seco tropical y el apartado socioeconómico donde la región de Cesar corresponde al segmento poblacional de ingreso medio bajo (lower middle income) según clasificación del Banco Mundial. Los cinco (5) estudios con potencial para ser transferidos, se muestran a continuación y las razones de por qué se acepta o se rechaza cada estudio.

Paso 2. Evaluar los valores a transferir

En este paso es importante determinar si los valores de los estudios son transferibles o no. Esto depende de la calidad del estudio, lo cual implica que la medida haya sido estimada correctamente, que sus valores tengan coherencia con los resultados esperados y que sus métodos de estimación sean acertados (MADS, 2017). En este sentido, todo estudio que se haya calculado a través de transferencia de beneficios es descartado, al igual que estudios muy antiguos o con valores que puedan parecer asimétricos.

En la Tabla 119 se presenta cada uno de los estudios identificados junto con sus valores calculados y la metodología empleada para su obtención.

Tabla 119. Valores y metodología de estudios en revisión.

ESTUDIO RELEVANTE	AÑO	VALOR	UNIDADES	METODOLOGÍA
Susan Menkhaus and Douglas J. Lober (1995) International Ecotourism and the Valuation of Tropical Rainforests in Costa Rica. <i>Journal of Environmental Management</i> 47. 1-10	1995	\$1.150	USD/Persona	Valoración contingente
Z. Novoa Goicochea, (2011). "Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas". <i>Espacio y Desarrollo</i> , N 23,2011, pp.131-154. (ISSN 1016-9148).	2011	\$5	Soles/Persona	Valoración contingente
Abdullahi Adamua, Mohd Rusli Yacoba, Alias Radamb, Rohasliney Hashima and Shehu Usman Adama (2015) Economic valuation of ecotourism resources in Yankari game reserve, Bauchi Nigeria. <i>Procedia Environmental Sciences</i> 30. 139-144	2015	\$ 508	Naira/Persona	Valoración contingente



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ESTUDIO RELEVANTE	AÑO	VALOR	UNIDADES	METODOLOGÍA
Armira Iashaa, Mohd Rusli Yacoba, Ibrahim Kabira and Alias Radamb (2015) Estimating economic value for potential ecotourism resources in Puncak Lawang Park, Agam District, West Sumatera, Indonesia. Procedia Environmental Sciences 30. 326-331	2015	\$ 3	Rm/Persona	Valoración contingente
Morgan C. Mutoko, b,n, Lars Heinb, Chris A. Shisanyac (2015) Tropical forest conservation versus conversion trade-offs: Insights from analysis of ecosystem services provided by Kakamega rainforest in Kenya. Ecosystem services 14, 1-11.	2015	\$ 415	USD/HA/AÑO	Valoración contingente

Fuente: Consultor.

Con la información capturada en la Tabla 119 se tiene que todos los estudios presentan metodologías de valoración válidas al no ser de segundo grado (transferencia de beneficios) y valores de transferencia coherentes, excepto por el estudio de Susan Menkhaus and Douglas J. Lober (1995) el cual se descarta por su antigüedad, además del estudio de Morgan C. Mutoko, b,n, Lars Heinb, Chris A. Shisanyac, debido a que su unidad de medida difiere de las demás. Luego, de tenerse todos los valores de los estudios asociados en USD (a la tasa de cambio con su respectiva moneda en el año de elaboración de cada estudio, ver Tabla 120 y Tabla 121), se encuentra que los precios no son muy alejados, resultando su media y mediana en el mismo valor: \$2,13 junto con una baja desviación estándar (1,89) y por tanto presentan coherencia. De igual manera, los estudios se consideran dentro del tercer paso de la metodología de transferencia de beneficios.

Tabla 120. Evaluación de los valores a transferir

Nº	ESTUDIO RELEVANTE	AÑO	VALOR	UNIDADES	TASA DE CAMBIO UNIDADES /USD	VALOR USD
1	Abdullahi Adamua, Mohd Rusli Yacoba, Alias Radamb, Rohasliney Hashima and Shehu Usman Adam (2015) Economic valuation of ecotourism resources in Yankari game reserve, Bauchi Nigeria. Procedia Environmental Sciences 30. 139-144	2015	\$508	Naira/Persona	\$0,01	\$3,08
2	Z. Novoa Goicochea, (2011). "Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas". Espacio y Desarrollo, N 23,2011, pp.131-154. (ISSN 1016-9148).	2011	\$5	S/Persona	\$0.363	\$1.82
3	Armira Iashaa, Mohd Rusli Yacoba, Ibrahim Kabira and Alias Radamb (2015) Estimating economic value for potential ecotourism resources in Puncak Lawang Park, Agam District, West Sumatera, Indonesia. Procedia Environmental Sciences 30. 326-331	2015	\$9.411	Rp/Persona	\$0,00	\$0,71

Fuente: Consultor.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 121. Comparación de los valores de los estudios a transferir

AÑO	INFLACIÓN	PRECIO PERU	PRECIO INDONESIA	PRECIO NIGERIA
2011	2,96%	\$1,82		
2012	1,74%	\$1,85		
2013	1,50%	\$1,87		
2014	0,76%	\$1,89		
2015	0,73%	\$1,90	\$0,71	\$2,57
2016	1,26%	\$1,93	\$0,72	\$2,60
2017	2,13%	\$1,97	\$0,73	\$2,66
2018	2,44%	\$2,02	\$0,75	\$2,72
2019	2,10%	\$2,06	\$0,77	\$2,78
2020	3,86%	\$2,14	\$0,80	\$2,89
Media		\$1,94		
Mediana		\$2,14		
Desviación estándar		\$1,06		

Fuente: Consultor.

Paso 3. Evaluar la calidad de los estudios a transferir.

Uno a uno de los estudios encontrados y validados, se exponen a continuación enmarcando sus cualidades que los hacen compatibles o no con el servicio cultural de la belleza escénica y recreación que brinda el paisaje dentro del AID de la Planta Solar Fotovoltaica “PV La Mata”.

El primer estudio, correspondiente a Abdullahi Adamua, Mohd Rusli Yacoba, Alias Radamb, Rohasliney Hashima y Shehu Usman Adama fue realizado en el 2015 con el fin de determinar la Disponibilidad A Pagar (DAP) por persona al año por la conservación de la reserva Yankari, Nigeria empleando una valoración contingente de elección dicotómica. El área de estudio es la primera reserva en Nigeria, caracterizada por su clima cálido, la presencia de fuente hídricas y la abundancia de biodiversidad, se encuentra ubicada en cercanía a la ciudad de Bauchi. Este lugar presenta temperaturas que rondan los 23°C, humedad del 28% y bajas precipitaciones. De igual manera la población de esta región pertenece al grupo de ingresos medio bajos, según el Banco Mundial. Las anteriores características son destacables al presentar semejanza con las de la zona de influencia: Cesar, un departamento con temperaturas entre los 20° y 31°C perteneciente al bioma de Bosque seco tropical, con presencia de zonas aluviales y abundante biodiversidad. En este sentido, el estudio se considera relevante para el caso y por ende se acepta dentro del análisis.

El estudio de Armira Iashaa, Mohd Rusli Yacoba, Ibrahim Kabira y Alias Radamb, (2015). Estos autores focalizan su estudio en el parque Puncak Lawang, un lugar situado en el distrito de Agam. Este parque se caracteriza por presentar un clima cálido y tropical, con temperatura media de 24°C y territorios con vegetaciones y presencia de aguas similares a las que se presentan en el Cesar. De igual manera, Indonesia es un país considerado antípoda de



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Colombia, es decir que su caracterización, dada su ubicación geoespacial, implica similitudes fuertes a nivel físico biótico. Por último, pero igualmente relevante, esta población es considerada de ingresos medio bajos, tal como lo es la población de Cesar, por ende, se acepta el estudio dentro del análisis.

Por otro lado, el estudio de Z. Novoa y compañía en 2011, tiene como objetivo valorar económicamente los paisajes naturales a través de valoración contingente, y el acercamiento a los valores de uso directo usando métodos como el costo de viaje, para un área de conservación privada de bosques y áreas naturales de la costa norte del Perú, se tuvieron en cuenta para la valoración contingente la población aledaña a las áreas naturales, establecida con sistemas económicos principalmente agropecuarios con un nivel de ingresos medios bajos, además que las características bioclimáticas y ecológicas son similares a las del proyecto en Colombia. Por estas razones se toma en cuenta este estudio dentro del análisis.

A continuación, en la Tabla 122 se describen los estudios seleccionados para realizar la transferencia de beneficios requeridos en este paso.

Tabla 122. Estudios seleccionados para la transferencia de beneficios.

ESTUDIO RELEVANTE PARA EL CASO	PAÍS	BIOMA	SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE INGRESO	METODOLOGÍA
Abdullahi Adamua, Mohd Rusli Yacoba*, Alias Radamb, Rohasliney Hashima and Shehu Usman Adama (2015) Economic valuation of ecotourism resources in Yankari game reserve, Bauchi Nigeria. Procedia Environmental Sciences 30. 139-144	Nigeria	Bosque seco tropical	Recreación visual	Medio bajo	Valoración contingente
Z. Novoa Goicochea, (2011). "Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas". Espacio y Desarrollo, N 23,2011, pp.131-154. (ISSN 1016-9148).	Perú	Bosque seco tropical	Belleza escénica	Medio bajo	Valoración contingente
Armira Iashaa, Mohd Rusli Yacoba*, Ibrahim Kabira and Alias Radamb (2015) Estimating economic value for potential ecotourism resources in Puncak Lawang Park, Agam District, West Sumatera, Indonesia. Procedia Environmental Sciences 30. 326-331	Indonesia	Bosque tropical	Recreación visual	Medio bajo	Valoración contingente

Fuente: Consultor.

Paso 4. Ajustar los valores a transferir.

Los estudios seleccionados (Tabla 123) se encuentran en monedas diferentes al peso colombiano. Además, fueron publicados en años diferentes al 2020, año de referencia para la evaluación económica ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata". Por esta razón es necesario ajustar los precios en el tiempo, teniendo en cuenta variables como las tasas de cambio y de los valores asociados a los comportamientos inflacionarios.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 123. Valores de los estudios seleccionados para la transferencia de beneficios.

ESTUDIO RELEVANTE PARA EL CASO	VALOR DETERMINADO POR EL ESTUDIO	AÑO DEL ESTUDIO
Abdullahi Adamua, Mohd Rusli Yacoba*, Alias Radamb, Rohasliney Hashima and Shehu Usman Adama (2015) Economic valuation of ecotourism resources in Yankari game reserve, Bauchi Nigeria. Procedia Environmental Sciences 30. 139-144	\$508	Naira/Persona
Z. Novoa Goicochea, (2011). "Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas". Espacio y Desarrollo, N 23,2011, pp.131-154.(ISSN 1016-9148).	\$5	Soles/Persona
Armira Ishaq, Mohd Rusli Yacoba*, Ibrahim Kabira and Alias Radamb (2015) Estimating economic value for potential ecotourism resources in Puncak Lawang Park, Agam District, West Sumatera, Indonesia. Procedia Environmental Sciences 30. 326-331	\$9.411	Rp/Persona

Fuente: Consultor.

Dado que el año en que se realizaron los estudios corresponde a 2011, y 2015, es necesario traer a precios del 2020 los valores determinados en dicho momento. La homogenización (brindar consistencia a los valores en el tiempo) de los valores encontrados en los estudios seleccionados, se realiza mediante la incorporación de los cambios en el valor del dinero (IPC) durante los años.

De igual manera, es necesario incluir una comparación entre el país de origen del estudio y Colombia. Dicho paralelo se realizó a través de la relación del Ingreso Nacional Bruto por Paridad de Poder Adquisitivo (INB PPP) per cápita entre los países.

Finalmente, para tener un precio útil en el contexto colombiano, fue indispensable transformar el precio de cada estudio de referencia a la (tasa de cambio) respecto al peso colombiano. Finalmente se actualizan los valores a través de los datos de las series de empalme del IPC que publica mensualmente el DANE. La Ecuación 2 empleada, se explica a continuación:

Ecuación 2: Metodología de transformación de precios para la transferencia de beneficios

$$COP\$2020 = \$EstBase * \frac{IPC_{Est(2018)}}{IPC_{EstBase}} * \frac{INB\ PPP\ per\ cápita_{Col\ (2018)}}{INB\ PPP\ per\ cápita_{Est\ (2018)}} * TC\$_{/COP\$} * \frac{IPC_{COL2020}}{IPC_{COL2018}}$$

Donde:

$COP\$2020$ Precio estimado para Colombia en el año actual

$\$EstBase$ Precio del estudio de referencia en su moneda y año base correspondientes

$IPC_{Est2018}$ Índice de Precios al Consumidor del país de estudio para el



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

año 2018

$IPC_{EstBase}$

Índice de Precios al Consumidor del país de estudio para el año base del estudio

$INB\ PPP\ per\ cápita_{Col\ 2018}$

Ingreso Nacional Bruto por Paridad de Poder Adquisitivo per cápita en Colombia para el año 2018

$INB\ PPP\ per\ cápita_{Est2018}$

Ingreso Nacional Bruto por Paridad de Poder Adquisitivo per cápita en el país del estudio de referencia para el año 2018

$TC\$/COP\$$

Tasa de cambio entre la moneda del estudio y Peso Colombiano para el año 2018

$\frac{IPC_{COL2020}}{IPC_{COL2018}}$

Indexación de los resultados por IPC al año 2020.

Fuente: Metodología con base en el estudio realizado por Restrepo, M. & Giraldo, J. (2006).

A continuación en la Tabla 124, Tabla 125 y Tabla 126, se exponen los datos necesarios para la aplicación de la metodología (Ecuación 2), que permitirá brindar la consistencia en el tiempo del valor a transferir para el impacto cambio en la calidad del paisaje. De esta manera, se presentan los cálculos mediante los cuales se trae a valor presente los valores del año 2011 y 2015, correspondientes a los años en que fueron validados los estudios seleccionados.

Tabla 124. Ajuste de valores del estudio: Economic valuation of ecotourism resources in Yankari game reserve, Bauchi Nigeria

PAÍS DE ESTUDIO	NIGERIA	
AÑO BASE	2015	
Precio del estudio de referencia en NGN	s	508
IPC año 2018 Nigeria	t	240,14
IPC año 2015 Nigeria	w	158,94
INB per cápita Colombia año 2018	x	12.896
INB per cápita Nigeria año 2018	y	5.203
TC NGN /COP 2018	z	8,18
RESULTADO	$s*(t/w)*(x/y)*z$	\$15.562

Fuente: Consultor.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 125. Ajuste de valores del estudio: Estimating economic value for potential ecotourism resources in Puncak Lawang Park.

PAÍS DE ESTUDIO	INDONESIA	
AÑO BASE	2015	
Precio del estudio de referencia en IDR	s	9411
IPC año 2018 Indonesia	†	146,73
IPC año 2015 Indonesia	w	132,30
INB per cápita Colombia año 2018	x	12895,59
INB per cápita Indonesia año 2018	y	11255,78
TC IDR/COP 2018	z	0,20
RESULTADO	$s*(†/w)*(x/y)*z$	\$2.482

Fuente: Consultor.

Tabla 126. Ajuste de valores del estudio: Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas.

PAÍS DE ESTUDIO	PERÚ	
AÑO BASE	2011	
Precio del estudio de referencia en PEN	s	5,00
IPC año 2018 Perú	†	127,07
IPC año 2011 Perú	w	103,37
INB per cápita Colombia año 2018	x	12895,59
INB per cápita Perú año 2018	y	12322,66
TC PEN/COP 2018	z	898,87
RESULTADO	$s*(†/w)*(x/y)*z$	\$5.782

Fuente: Consultor.

Adicionalmente, dado que el valor presentado se encuentra a precios de 2018, se hace preciso realizar una actualización del precio por indexación de valores a 2020, Tabla 127.

Tabla 127. Indexación de precios por IPC al año 2020.

AÑO	IPC	INDONESIA	PERÚ	NIGERIA
2018	100	\$ 2.482,47	\$ 5.781,65	\$ 15.561,73
2020	105,53	\$2.620	\$6.101	\$16.422

Fuente: Consultor.

Con base en la información anterior es posible presentar de manera resumida el ejercicio del ajuste en el valor de los estudios seleccionados y el valor obtenido a transferir (Tabla 128).



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 128. Valor medio estimado para el servicio ecosistémico cultural de belleza escénica

ESTUDIO	PAÍS	SSEE	VALOR DETERMINADO POR EL ESTUDIO	AÑO	VALOR MEDIO
Abdullahi Adamua, Mohd Rusli Yacoba*, Alias Radamb, Rohasliney Hashima and Shehu Usman Adama (2015) Economic valuation of ecotourism resources in Yankari game reserve, Bauchi Nigeria. Procedia Environmental Sciences 30. 139-144	Nigeria	Cultural de belleza escénica	\$508	Naira/Per	2015
Z. Novoa Goicochea, (2011). "Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas". Espacio y Desarrollo, N 23,2011, pp.131-154.(ISSN 1016-9148).	Perú	Cultural de belleza escénica	\$5	Soles/Per	2011
Armira Iashaa, Mohd Rusli Yacoba*, Ibrahim Kabira and Alias Radamb (2015) Estimating economic value for potential ecotourism resources in Puncak Lawang Park, Agam District, West Sumatera, Indonesia. Procedia Environmental Sciences 30. 326-331	Indonesia	Cultural de belleza escénica	\$9.411	RM/Per	2015
VALOR A TRANSFERIR					\$8.381

Fuente: Consultor.

Paso 5. Estimación del valor total.

El impacto cambio en la calidad del paisaje del proyecto Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata", tienen vínculo tanto con la cantidad de hectáreas a intervenir por alternativa como la cantidad de habitantes afectados por el impacto; este segundo indicador se tiene en cuenta dado que el valor promedio hallado por los estudios se establece a partir de la disposición a pagar por habitante.

A continuación, se presenta la información respectiva sobre la cantidad de habitantes afectados dentro del municipio de La Gloria, se tiene que habitan 14.989 personas, de las cuales aproximadamente el 63.59% se encuentran en edad de trabajar (entre 18 y 60 años) y por tanto en la capacidad de asumir la disposición a pagar asociada al impacto valorado, lo que indica que un total de 9.532 personas presentarían afectaciones en su excedente del consumidor.

Siguiendo lo estipulado por la Autoridad ambiental, sobre la aplicación de la metodología, es necesario agregar el valor estimado al total del área afectada por las actividades del proyecto para la Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata" y/o la población afectada por la modificación al servicio ecosistémico. En este caso se emplea el indicador correspondiente a la cantidad de habitantes en edad de trabajar (PET) que se encuentran en el municipio de La Gloria dentro del departamentos del Cesar (9.532 personas) para contemplar de mejor manera la dinámica de interacción con la población y el ecosistema afectado (Tabla 129).



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 129. Estimación del valor del impacto cambio en la calidad del paisaje.

Ubicación de intervención a evaluar	Bioma	Servicio ecosistémico	PET en AID	Valor medio a transferir	Valor Total
Departamento del Cesar, Municipio La Gloria.	Bosque Seco Tropical	Cultural, Belleza escénica y recreación paisajística.	9532	\$8.381	\$79.889.020

Fuente: Consultor.

Así, el costo total del impacto “cambio en la calidad del paisaje.” es de \$ 79.889.020 COP para el proyecto, Planta Solar Fotovoltaica “PV La Mata”.

8.3.7.6 Valoración del impacto: Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona, aumento de los ingresos locales y cambio en la dinámica de empleo

La generación de bienestar a la población que se encuentra en el área de influencia se encuentra asociada a los impactos positivos los cuales se enmarcan como beneficios a favor del desarrollo y ejecución del proyecto, ya sea de carácter ambiental, económico o social, estos beneficios pueden ser tangibles o intangibles. “Los beneficios o bienes “meritorios” son aquellos que generan bienestar o satisfacción directamente a los que lo consumen o aprovechan, sin ser transados en ningún mercado, por lo general son intangibles. Aunque no corresponden a ningún mercado existe el consenso general sobre su bondad o su mérito, ejemplo de los bienes meritorios incluyen defensa nacional, seguridad callejera, pureza ambiental, buena salud y nivel cultura”.

El impacto positivo significativo que se identificó en el proyecto producto de la jerarquización de los impactos realizados corresponde a “Aumento de los ingresos locales, Generación de expectativas en la comunidad y Cambio en la dinámica de empleo”.

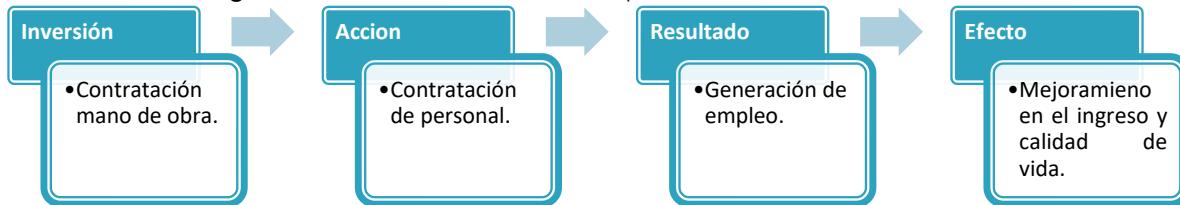
El inicio y desarrollo de las actividades planteadas en la Planta Solar Fotovoltaica “PV La Mata”, requiere de la contratación de mano de obra calificada y no calificada para la ejecución de las diferentes etapas de este. Por lo tanto, el impacto Aumento de los ingresos locales, Generación de expectativas en la comunidad y Cambio en la dinámica de empleo es cuantificable y se presentan a continuación los cálculos asociados a los beneficios de mano de obra no calificada que el proyecto demandara. Así mismo se rectifica e incluye el diferencial entre los salarios promedios locales y aquellos generados por el proyecto, de tal forma que se obtenga un valor ajustado del costo de oportunidad del trabajo local.

Los procesos de contratación de personal están asociados directamente con cambios en la economía local, de tal manera que el grupo familiar corresponde a la unidad económica base, dada la remuneración de las actividades por las cuales se contrata la mano de obra no calificada principalmente, desde la perspectiva de aumentar la capacidad adquisitiva de los trabajadores y sus grupos familiares. De esta manera, hay un mejoramiento en la calidad de vida en aquellos trabajadores directamente beneficiados. La Planta Solar Fotovoltaica “PV La Mata” y su línea de conexión, implica un conjunto de inversiones y acciones. Las mismas, generan resultados también positivos, una manera de observar el impacto positivo se presenta a continuación con el proceso de inversión por contratación de mano de obra (Ver Figura 27).



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 27. Efecto de las inversiones por contratación de mano de obra



Fuente: Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión. Capítulo 4. Castro, Mokate 2003.

En la Tabla 130 se observa la cantidad de mano de obra no calificada a contratar procedente del área de influencia. Dichas contrataciones brindarán una mejora en la calidad de vida, así como una dinámica social con mayores estándares de consumo y demanda de bienes tradicionales y no tradicionales.

Tabla 130. Mano de obra NO calificada del proyecto

ETAPA PROYECTO	PERSONAL MONC
CONSTRUCTIVA	250
OPERATIVA	6
DESMANTELAMIENTO	50

Fuente: Capítulo 1. Generalidades y descripción del proyecto. Consultor.

El valor del salario para la mano de obra no calificada es ajustado con base en el salario mínimo mensual vigente (\$877.802), el cual es proyectado durante los 30 años estimados en el cronograma del proyecto y de acuerdo con la temporalidad en los puestos de trabajo (Ver Tabla 131).

Tabla 131. Estimación del pago salario por empleo formal en la industria hidrocarburos.

SALARIO MÍNIMO AÑO 2020	FACTOR PRESTACIONAL	TOTAL
\$ 877.802	53% \$ 465.235,06	\$ 1.343.037,06

Fuente: Consultor.

A continuación, se presenta el valor proyectado de beneficios, teniendo en cuenta los insumos y factores de la producción agropecuaria – DANE 2019, en los que se recopiló información de tipo económico asociado a las actividades tradicionales de la zona. De esta manera, el jornal de trabajo para el área de influencia equivale a \$30.000 pesos (Ver Tabla 132).



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 132. Valor Proyectado de beneficios dado el diferencial salarial de la Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata" y su línea de conexión.

Proyecto	MANO DE OBRA NO CALIFICADA DEMANDADA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CONSTRUCTIVA	250																														
OPERATIVA	6																														
DESMANTELAMIENTO	50																														
Total Mano de Obra No calificada Por Año	monc																														
Salario con proyecto	a																														
Factor prestacional 53%	b = a x 53%																														
Total salario con proyecto	d = a + b + c																														
		\$ 1.343.037,06	\$ 465.235,06	\$ 877.802,00	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 1.316.703,00	\$ 456.112,80	\$ 860.590	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 1.290.885,29	\$ 447.169,42	\$ 843.716	256	6	250	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 1.265.573,82	\$ 438.401,39	\$ 827.172	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 1.240.758,64	\$ 429.805,28	\$ 810.953	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 1.216.430,04	\$ 421.377,73	\$ 795.052	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 1.192.578,47	\$ 413.115,42	\$ 779.463	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 1.169.194,58	\$ 405.015,12	\$ 764.179	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 1.146.268,20	\$ 397.073,64	\$ 749.196	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 1.123.793,33	\$ 389.287,89	\$ 734.505	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 1.101.758,17	\$ 381.654,79	\$ 720.103	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 1.080.155,07	\$ 374.171,36	\$ 705.984	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 1.058.975,56	\$ 366.834,67	\$ 692.141	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 1.038.211,33	\$ 359.641,83	\$ 678.569	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 1.017.384,24	\$ 352.590,03	\$ 665.264	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 997.896,32	\$ 345.676,50	\$ 652.220	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 978.329,72	\$ 338.898,53	\$ 639.431	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 959.146,79	\$ 332.253,46	\$ 626.893	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 940.339,99	\$ 325.738,69	\$ 614.601	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 921.901,95	\$ 319.351,66	\$ 602.550	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 903.825,44	\$ 313.089,86	\$ 590.736	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 886.103,37	\$ 306.950,84	\$ 579.153	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 868.728,80	\$ 300.932,20	\$ 567.797	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 851.694,90	\$ 295.031,57	\$ 556.663	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 834.995,00	\$ 289.246,63	\$ 545.748	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 818.622,55	\$ 283.575,13	\$ 535.047	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 802.571,13	\$ 278.014,83	\$ 524.556	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 786.834,44	\$ 272.563,56	\$ 514.271	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 771.406,31	\$ 267.219,18	\$ 504.187	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		\$ 756.280,70	\$ 261.979,59	\$ 494.301	56	50	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Proyecto	MANO DE OBRA NO CALIFICADA DEMANDADA
Total pago anual con proyecto por plaza de trabajo	$e = d \times 12 \text{ meses}$
Jornal en el Área de Desarrollo Fortuna	f
Ingreso mensual sin proyecto	$g = f \times 24 \text{ días}$
Ingreso anual sin proyecto por plaza de trabajo	$h = g \times 12 \text{ meses}$
Diferencial salarial por plaza de trabajo al año	$s = d - h$





	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Proyecto	MANO DE OBRA NO CALIFICADA DEMANDADA	Bds = s x monc
		\$ 44.858.668,32
		1
		\$ 43.979.086,59
		2
		\$ 1.839.648.066,44
		3
		\$ 42.271.325,06
		4
		\$ 41.442.475,55
		5
		\$ 40.629.877,99
		6
		\$ 39.833.213,71
		7
		\$ 39.052.170,31
		8
		\$ 38.286.441,48
		9
		\$ 37.535.726,94
		10
		\$ 36.799.732,29
		11
		\$ 36.078.168,91
		12
		\$ 35.370.753,84
		13
		\$ 34.677.209,64
		14
		\$ 33.997.264,36
		15
		\$ 33.330.651,33
		16
		\$ 32.677.109,15
		17
		\$ 32.036.381,52
		18
		\$ 31.408.217,17
		19
		\$ 30.792.369,78
		20
		\$ 30.188.597,82
		21
		\$ 29.596.664,53
		22
		\$ 29.016.337,77
		23
		\$ 28.447.389,98
		24
		\$ 27.889.598,01
		25
		\$ 27.342.743,15
		26
		\$ 26.806.610,93
		27
		\$ 26.280.991,11
		28
		\$ 25.765.677,56
		29
		\$ 235.764.369,83
		30

Fuente: Consultor.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Finalmente se manifiesta e indican detalladamente el impacto positivo significativo del proyecto, siendo cuantificable y correspondiente al “Aumento de los ingresos locales, Generación de expectativas en la comunidad y Cambio en la dinámica de empleo”, este se cuantificó por medio de la vinculación de mano de obra local, teniendo en cuenta la mano de obra no calificada, de igual forma se calculó el diferencial salarial entre los salarios promedio locales, es decir el pago del jornal diario en el área de influencia, en este caso corresponde a \$30.000. Obteniendo un valor económico de \$ 44.858.668,32 anuales a precios corrientes para el primer año del proyecto.

8.3.7.7 Valoración Económica del impacto: Aumento en la demanda de bienes y productos locales.

A raíz de la implementación de un proyecto de obras o actividades que afectan el medio ambiente, se generan varios movimientos económicos dentro de las zonas pobladas afectadas (Jacobs, 1996). Esto se debe a las necesidades que se presentan durante la etapa de construcción, especialmente con la compra de pequeños insumos y materiales como herramienta menor, papelería, ropa, entre otros; también por el consumo de alimentos y de servicios de hotelería por parte del personal que conforma el equipo del proyecto. Este dinero entrante para el área de influencia compuesta por los municipios de Aguachica y Rio de Oro (Departamento del Cesar) genera cambios temporales en la oferta y demanda de bienes y servicios locales y por tanto nuevas dinámicas dentro de la economía local

Los cambios en la demanda/oferta de bienes y servicios también son entendidos como encadenamientos. El término surge a partir del engranaje económico entre distintos sectores, es decir que una actividad económica específica, como en este caso la del sector de hidrocarburos, es capaz de participar en el movimiento de otros sectores bien sea para estimularlos (encadenamientos hacia delante o de oferta) o para arrastrarlos a través de la demanda de bienes de consumo intermedio (encadenamiento hacia atrás o de demanda) (Hernández, 2012). En este caso se tiene en cuenta la demanda que hace el proyecto dentro de la economía regional para poder llevar a cabo sus obras o actividades.

En este sentido y entendiendo al Producto Interno Bruto como una función de demanda agregada para la economía, se toma la demanda actual que existe en los municipios sobre los diferentes sectores de esta.

Según las cifras oficiales del DANE, en el departamento de Cesar para 2017 se presentaba una demanda total por \$19.551 miles de millones de pesos en moneda corriente, respectivamente. No obstante, el municipio donde hace presencia el proyecto presenta pequeñas participaciones dentro de estas demandas: La Gloria de 1,1%. Con una actualización de precios a 2020 a través del IPC³⁴, se entiende que en miles de millones de pesos este municipio posee una demanda agregada de \$226 moneda corriente de manera respectiva; estos datos repartidos según los sectores de la economía que se registran en el documento de PIB departamental por actividad económica son presentados en la Tabla 133.

³⁴ Series de empalme para los años 2017 y 2020. DANE <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/ipc-informacion-tecnica>

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 133. Demanda actual de bienes y servicios en los municipios de La Gloria (miles de millones de pesos moneda corriente)

Sector económico	Año 2020
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	18
Explotación de minas y canteras	101
Industrias manufactureras	7
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	5
Construcción	10
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida	26
Información y comunicaciones	3
Actividades financieras y de seguros	3
Actividades inmobiliarias	10
Actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades de servicios administrativos y de apoyo	8
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	33
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	2

Fuente: DANE, modificado por Consultor.

Ahora, el sector de suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental es entendido como uno de los sectores clave de la economía colombiana (DANE, 2015) por lo que es capaz de generar presiones en la demanda de insumos, así como son fundamentales en el desarrollo de productos en el sector secundario. Esta relación intersectorial es presentada en la Matriz de Insumo Producto del año 2015, allí se evidencian detalladamente los sectores que constituyen la economía colombiana y el monto de las transacciones registradas entre sectores. A partir de esta información se desarrolla el análisis de encadenamientos económicos.

No obstante, dentro de la matriz se encuentra una alta especificidad sectorial comparada con la información provista como PIB departamental sectorial. En este sentido fueron agregados los sectores de la matriz conforme se presentan en el documento departamental para lograr una correcta estimación de los multiplicadores que explican la dinámica económica. Los sectores fueron agrupados como se muestra en la Tabla 134.



 <small>PROYECTOS Y CONSULTORÍAS</small>	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 134. Sectores de actividad económica.

Sectores MIP	Sectores PIB
Agricultura y actividades de servicios conexas (excepto cultivo permanente de café)	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
Cultivo permanente de café	
Ganadería	
Silvicultura y extracción de madera	
Pesca y acuicultura	
Extracción de carbón de piedra y lignito	
Extracción de petróleo crudo y gas natural	
Extracción de minerales metalíferos	
Extracción de otras minas y canteras	Explotación de minas y canteras
Actividades de apoyo para actividades de explotación de minas y canteras	
Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos de bovinos, bufalinos, porcinos y otras carnes n.c.p.; procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos de aves de corral y procesamiento y conservación de pescados, crustáceos y moluscos	
Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	
Elaboración de productos lácteos	
Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón; elaboración de productos de panadería; elaboración de macarrones, fideos, alcuzcuz, y productos farináceos similares y elaboración de alimentos preparados para animales	Industrias manufactureras
Elaboración de productos de café	
Elaboración de azúcar y elaboración de panela	
Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería	
Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos; elaboración de otros productos alimenticios (platos preparados y conservados mediante enlatado o congelado, elaboración de sopas y caldos en estado sólidos, polvo o instantáneas entre otros)	
Elaboración de bebidas (incluido el hielo) y elaboración de productos de tabaco	



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Sectores MIP	Sectores PIB
Preparación, hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles; fabricación de otros productos textiles	
Confección de prendas de vestir	
Curtido y recurtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y artículos similares, y fabricación de artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles	
Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería	
Fabricación de papel, cartón y productos de papel y de cartón; actividades de impresión; producción de copias a partir de grabaciones originales (Copia a partir de un original en CD, DVD, Bluray)	
Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y actividades de mezcla de combustibles	
Fabricación de sustancias y productos químicos;	
Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	
Fabricación de productos de caucho y de plástico	
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	
Fabricación de productos metalúrgicos básicos; fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	
Fabricación de aparatos y equipo eléctrico; fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.; instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques; fabricación de otros tipos de equipo de transporte	
Fabricación de muebles, colchones y somieres	
Otras industrias manufactureras	
Generación de energía eléctrica; transmisión	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire



 <small>PROYECTOS Y CONSULTORÍAS</small>	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Sectores MIP	Sectores PIB
de energía eléctrica y distribución y comercialización de energía eléctrica	acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental
Producción de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías; suministro de vapor y aire acondicionado	
Captación, tratamiento y distribución de agua	
Evacuación y tratamiento de aguas residuales	
Recolección, tratamiento y disposición de desechos	
Recuperación de materiales (reciclaje)	
Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos	
Construcción de edificaciones residenciales y no residenciales	
Construcción de carreteras y vías de ferrocarril, de proyectos de servicio público y de otras obras de ingeniería civil	Construcción
Actividades especializadas para la construcción de edificaciones y obras de ingeniería civil (Alquiler de maquinaria y equipo de construcción con operadores)	
Comercio al por mayor y en comisión o por contrata; comercio al por menor (incluso el comercio al por menor de combustibles); comercio de vehículos automotores y motocicletas, sus partes, piezas y accesorios	
Mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	
Transporte terrestre y transporte por tuberías	
Transporte acuático	
Transporte aéreo	
Almacenamiento y actividades complementarias al transporte	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida
Actividades de correo y de servicios de mensajería	
Alojamiento	
Actividades de servicios de comidas y bebidas	
Actividades de edición (libros, periódicos, otros); actividades cinematográficas, de video y producción de programas de televisión, grabación de sonido y edición de música; Actividades de programación, transmisión y/o difusión; desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación,	



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Sectores MIP	Sectores PIB
pruebas), consultoría informática y actividades relacionadas; edición de software; actividades de servicios de información.	
Telecomunicaciones	Información y comunicaciones
Actividades de servicios financieros de intermediación; servicios financieros de inversión, custodia y otros servicios conexos	
Seguros, seguros sociales y fondos de pensiones, excepto la seguridad social	Actividades financieras y de seguros
Actividades auxiliares complementarias de las actividades de servicios financieros y de seguros	
Actividades inmobiliarias	Actividades inmobiliarias
Actividades profesionales, científicas y técnicas	Actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades de servicios administrativos y de apoyo
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	
Educación	
Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación	
Otras actividades de servicios	
Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores	Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio
Compras directas en el exterior por residentes y compras directas en el territorio nacional por no residentes	

Fuente: DANE, modificado por Consultor.

Luego, a partir de esta información fue calculada la matriz de multiplicadores que tienen por objetivo medir los requerimientos directos e indirectos en la estructura productiva interna, ocurridos por cambios en la demanda final. Esta, parte del análisis matricial que presentan los usos de la producción en términos de coeficientes técnicos respecto a la demanda final y la producción total de cada sector (Ecuación 3)



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Ecuación 3. Producción sectorial - análisis matricial

$$x = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}$$

$$x = Ax + y \quad x \in \mathbb{R}^{nx1}, \quad A \in \mathbb{R}^{nxn}, \quad y \in \mathbb{R}^{nx1}$$

Donde

x = producción

Y = demanda final

A_{ij} = coeficientes técnicos de producción intersectorial

La matriz presentada y que se encuentra compuesta por los coeficientes técnicos de producción intersectorial (matriz A) se denomina matriz de requerimientos directos y es el insumo principal para determinar la matriz inversa de Leontief o matriz de multiplicadores. Esto se debe a que la demanda directa de bienes y servicios implica a su vez consumos intermedios y para lograr capturar estos efectos indirectos se aplica el despeje de la Ecuación 4.

Ecuación 4. Producciones directas e indirectas en la economía

$$x = (I - A)^{-1} y \quad x \in \mathbb{R}^{nx1}, \quad A \in \mathbb{R}^{nxn}, \quad y \in \mathbb{R}^{nx1}$$

$$x = B y \text{ donde, } B = (I - A)^{-1}$$

Donde

A=Matriz de requerimientos directos

B=Matriz de requerimientos directos e indirectos

Luego, tras calcular esta matriz (Anexo 2) se procede a revisar los cambios que se esperan en la economía. Dentro de la función de demanda agregada se estiman las inversiones como aumentos en la demanda, de tal manera que el ingreso por \$ 93 miles de millones de pesos moneda corriente de 2020 (dejando todo lo demás constante) por parte del proyecto generará incrementos en la demanda de factores dentro de la economía de la región.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Dado que se tiene la igualdad de la Ecuación 5, se reemplaza y despeja para determinar cómo un cambio en la demanda a causa del proyecto implica el aumento de la demanda y oferta de los diferentes sectores de la economía (Ver Ecuación 5).

Ecuación 5. Producción total a partir de la matriz inversa leontief

$$X = (I - A)^{-1} \cdot y$$

$$y = y_a + y_p$$

Donde

X= producción final

y= demanda esperada

y_a = demanda actual

y_p = aumento de la demanda por el proyecto

Tabla 135. Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios en la región.

Sector económico	Demanda actual (2020)	Aumento de la demanda por el proyecto	Demanda esperada (miles de millones)	Producción necesaria	Aumento de la producción
	A	B	C = A+B	D	E=D-C
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	18		18	32	14
Explotación de minas y canteras	101		101	127	27
Industrias manufactureras	7		7	77	70
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	5	93	98	147	50
Construcción Miles de millones de pesos	10		10	19	9
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida	26		26	81	54
Información y comunicaciones Miles de millones de pesos	3		3	8	5
Actividades financieras y de seguros	3		3	16	12
Actividades inmobiliarias	10		10	16	7
Actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades de servicios administrativos y de apoyo	8		8	40	31
Administración pública y defensa; planes de	33		33	39	6



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Sector económico	Demanda actual (2020)	Aumento de la demanda por el proyecto	Demanda esperada (miles de millones)	Producción necesaria	Aumento de la producción
	A	B	C = A+B	D	E=D-C
seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales					
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	2		2	4	2

Fuente: DANE, modificado por Consultor.

Con esto se concreta que dentro del sector de suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental se genera un aumento de \$286 mil millones moneda corriente de 2020, dada la implementación de la inversión por parte del proyecto Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata" en la demanda agregada de la región. Este impacto se presenta una única vez, en este caso se establece para el primer año, ya que la inversión es exclusiva.

8.3.8 INDICADORES DE ANÁLISIS ECONÓMICO Y RESULTADOS

El Análisis costo beneficio es una herramienta metodológica de soporte para valorar los aspectos sociales y ambientales de proyectos de inversión, este análisis debe mostrar el balance entre las pérdidas y las ganancias tanto económicas como sociales y ambientales.

Conociendo la internalización de los impactos, su categorización y teniendo en cuenta las medidas propuestas para su prevención, corrección, mitigación y compensación se construyó el flujo costos y beneficios, de esta forma se puede identificar los beneficios del proyecto como las externalidades positivas que son las oportunidades de mejora para su sostenibilidad. Dichos beneficios se entienden como un indicador de generación de bienestar en donde un valor positivo indica producción de ganancias sociales, y en caso contrario se habla de una disminución en el bienestar de la población en el área de interés.

8.3.8.1 Flujo proyectado de costos y beneficios

Para consolidar el flujo de costos y beneficios de los impactos en primer lugar, se establece que la totalidad del proyecto tendrá una duración estimada de 30 años. Para el tercer (3) año se calcula que se terminarán las actividades de pre - construcción, construcción, mientras que para los años siguientes se tendrán las fases operación y desmantelamiento. Todos los impactos excepto el de Alteración del recurso hídrico están proyectados a 29 años que es el tiempo de construcción y operación del proyecto



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

A partir de los costos generados por cada impacto y bajo su respectiva temporalidad, fue empleada la tasa social de descuento para proyectos ambientales establecida en el año 2018 del 2%, este porcentaje correspondiente para proyectos de duración mayor a 21 años. A continuación, en la Tabla 136 se presenta el flujo de los valores e impactos previamente descritos.





	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 136. Flujos de costos y beneficios





	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Impacto	Valor	Año																													VPN																																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																
Aumento en la demanda de bienes y productos locales	\$ 286.352.226.398																																\$ 286.352.226.398																														
Subtotal Beneficios del Proyecto		\$ 286.397.085.066	\$ 286.352.226.398																																																												
TOTAL BENEFICIOS - COSTOS		\$ 284.559.476.992	\$ 286.397.085.066	\$ 43.979.087	\$ 1.462.789.233	\$ 362.424.223	\$ 1.839.648.066	\$ 1.405.987.345	\$ 42.271.325	\$ 1.378.418.965	\$ 41.442.476	\$ 1.351.391.142	\$ 40.629.878	\$ 1.324.893.277	\$ 39.833.214	\$ 1.298.914.977	\$ 39.052.170	\$ 1.273.446.056	\$ 38.286.441	\$ 1.248.476.526	\$ 37.535.727	\$ 1.223.996.594	\$ 36.799.732	\$ 1.199.996.661	\$ 36.078.169	\$ 1.176.467.314	\$ 35.370.754	\$ 1.153.399.328	\$ 34.677.210	\$ 1.130.783.655	\$ 33.997.264	\$ 1.108.611.426	\$ 33.330.651	\$ 1.086.873.947	\$ 32.677.109	\$ 1.065.562.693	\$ 32.036.382	\$ 1.044.669.307	\$ 31.408.217	\$ 1.024.185.595	\$ 30.792.370	\$ 1.004.103.525	\$ 30.188.598	\$ 984.415.220	\$ 29.596.665	\$ 965.112.961	\$ 29.016.338	\$ 946.189.178	\$ 28.447.390	\$ 927.636.449	\$ 27.889.598	\$ 909.447.499	\$ 27.342.743	\$ 891.615.195	\$ 26.806.611	\$ 874.132.544	\$ 26.280.991	\$ 856.992.690	\$ 25.765.678	\$ 629.685.010	\$ 235.764.370	\$ 289.384.030.289	\$ 253.973.706.904

Fuente: Consultor



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.3.8.2 Valor Presente Neto (VPN)

Es una herramienta de tipo financiera, sin embargo, por el origen de la información y el tratamiento metodológico (de acuerdo con la metodología para valoración económica de bienes y servicios ambientales y recursos naturales del MADS), es útil para estimar las ganancias de bienestar social en el presente de los beneficios que se generarán en años futuros, para lo cual se usa la tasa social de descuento (ver Tabla 137 y Tabla 138).

Tabla 137. Interpretación del VPN

VPN > 0	Los beneficios del proyecto son mayores que sus costos y, por lo tanto, se acepta el proyecto y se dice que este genera ganancias en bienestar social
VPN = 0	El proyecto no produce beneficios ni costos. Por lo tanto, no genera cambios sustanciales en bienestar.
VPN < 0	Los costos del proyecto son mayores que sus beneficios por lo tanto se debe rechazar el proyecto ya que provoca pérdidas en bienestar social.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), 2010

Tabla 138. Resultados del VPN.

Año	VPN (2%)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	\$262.777.997.302,44

Fuente: Consultor.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.3.8.3 Relación Beneficio Costo (RBC)

Es un indicador que compara los beneficios frente a los costos que genera el proyecto, para este caso mide la proporción de los beneficios provenientes de la generación de la mano de obra no calificada frente los costos asociados a impactos seleccionados como relevantes (ver Tabla 139 y Tabla 140).

Tabla 139. Interpretación del RBC.

RBC > 1	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
RBC = 1	El proyecto no produce beneficios ni costos. Por lo tanto, no genera cambios sustanciales en bienestar.
RBC < 1	Los costos del proyecto son mayores que sus beneficios por lo tanto se debe rechazar el proyecto ya que provoca pérdidas en bienestar social.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), 2010

Tabla 140. Resultados del RBC.

Año	RBC (2%)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

8,172

Fuente: Consultor.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.3.8.4 Análisis de sensibilidad

Este instrumento, permite identificar el comportamiento esperado del proyecto sobre las ganancias al bienestar social. Los resultados obtenidos en los flujos proyectados son sometidos a varias tasas sociales de descuento, superiores e inferiores al 3% que es la sugerida por la Autoridad Nacional De Licencias Ambientales (ANLA - 2018) (Tabla 141).

Tabla 141. Resultados del análisis de sensibilidad.

TASA SOCIAL DE DESCUENTO	VALOR PRESENTE NETO	RELACIÓN BENEFICIO-COSTO
0%	\$ 257.859.032.777,04	6,246
1%	\$ 260.488.174.881,91	7,175
2%	\$ 262.777.997.302,44	8,172
3%	\$ 264.778.924.693,54	9,230
4%	\$ 266.533.139.807,10	10,343
5%	\$ 268.076.031.624,87	11,504

Fuente: Consultor.

8.3.9 RESULTADOS

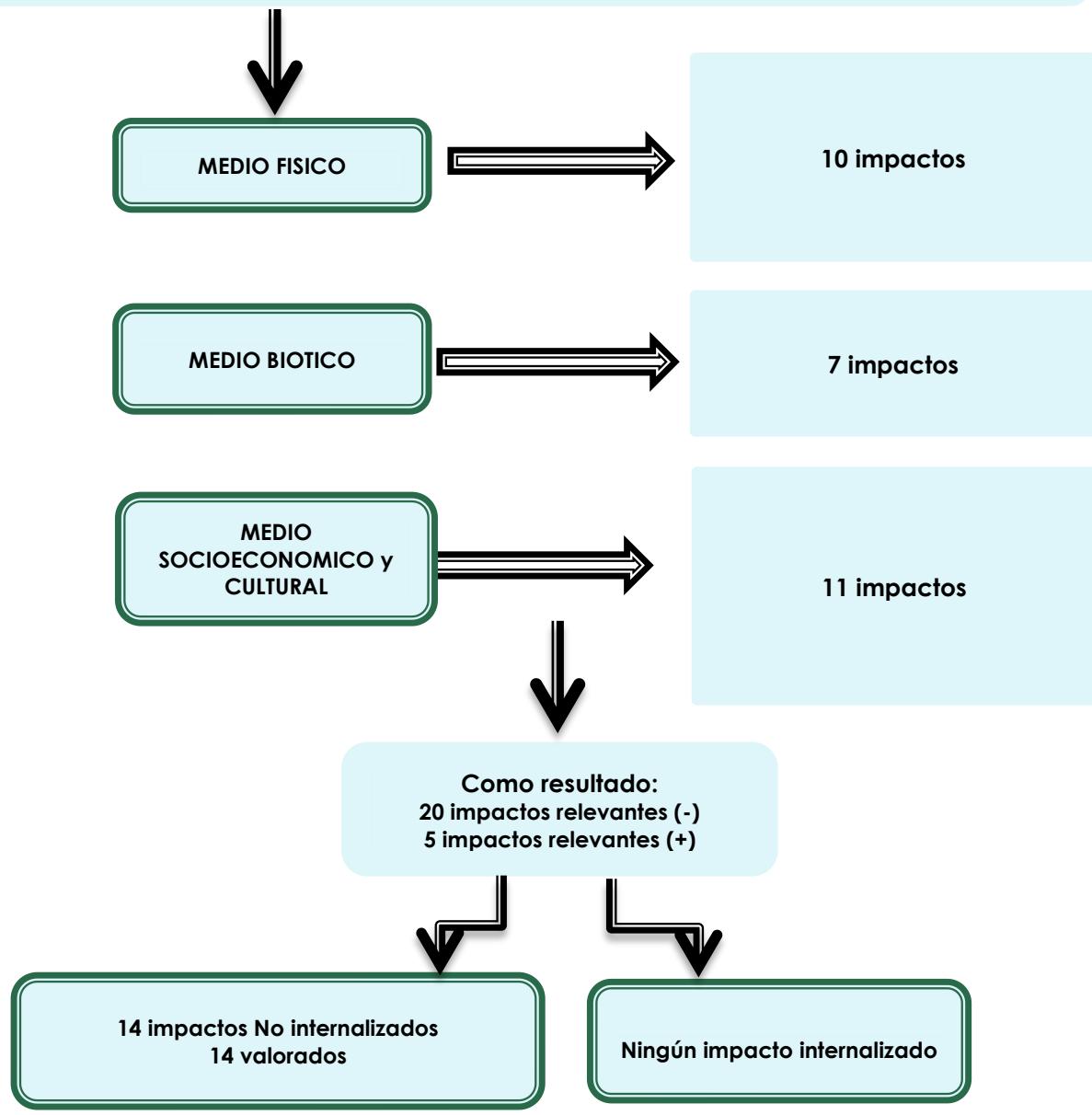
Según la determinación de los impactos significativos o relevantes, para la clasificación de impactos relevantes tiene como resultado lo siguiente (Figura 28):



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 28. Resultado de selección de impactos en la categorización y selección de impactos relevantes.

Planta Solar Fotovoltaica "PV La Mata" y su linea de conexión
23 impactos ambientales (etapas preoperativa, constructiva, operativa y posoperativa)

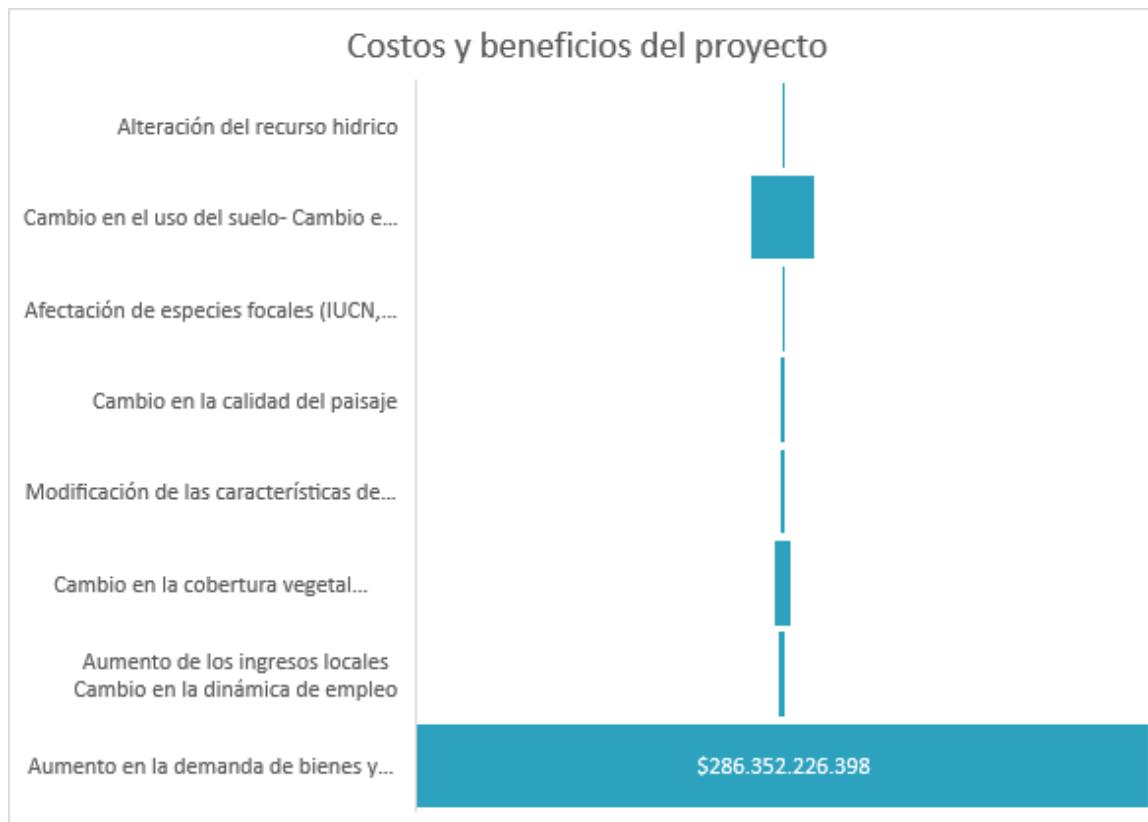


Fuente: Consultor.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- Del proceso de valoración económica se tiene como resultado del total de costos, es el impacto sobre Cambio en el uso del suelo, Cambio en las condiciones físico químicas del suelo y erosión, seguido del impacto del Alteración del recurso hídrico aquellos de mayor cambio y por tanto mayor valor. Luego, se evidencian según su magnitud los costos de la Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat, Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre, Perturbación por vibraciones, Cambio en la calidad del paisaje, Cambio en la cobertura vegetal y Cambio en la estructura y composición florística. En cuanto a los beneficios, se tienen tres impactos: el de mayor valor correspondiente al Cambio en la dinámica de empleo y el nivel de ingresos seguido del Cambio en la demanda y oferta de bienes y servicios; estos beneficios, como se evidencia en la Figura 29 superan los costos ambientales.

Figura 29. Comparación de costos y beneficios económicos de los impactos (\$ millones).



Fuente: Consultor.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 30. Costos económicos de los impactos (\$ millones).

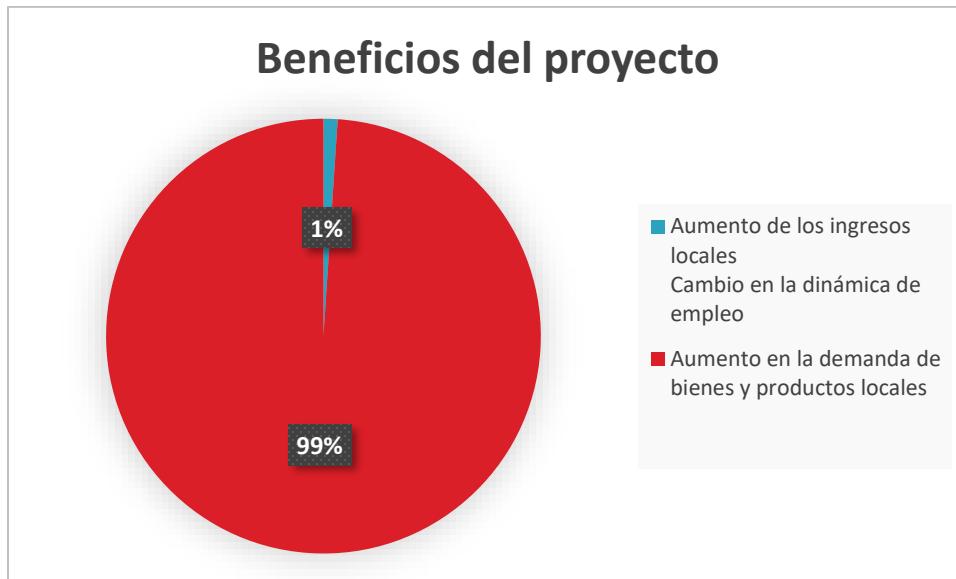


Fuente: Consultor.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 31. Beneficios económicos de los impactos (\$ millones)



Fuente: Consultor.

- Tras el análisis de externalidades tanto negativas como positivas, se obtiene un Valor Presente Neto a 30 años de duración del proyecto positivo: **\$ 262.777.997.302,44**. También, la relación beneficios-costos es mayor a uno (**8,17**), lo que indica que, por cada costo o externalidad negativa, el proyecto está creando 7,17 externalidades positivas adicionales.
- El proyecto, presenta resultados que revisados desde los criterios de decisión señalados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, siendo estos **VPN** (valor presente neto) y **RBC** (relación beneficio costo), positivos, aun cuando se someten a diferentes escenarios de sensibilidad. Se considera que el proyecto La Planta Solar Fotovoltaica “PV La Mata” y su línea de conexión, genera ganancias al bienestar social.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INF
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

BIBLIOGRAFÍA

Pagiola, Stefano. (2008). Payments for Environmental Services in Costa Rica. *Ecological Economics*. 65. 712-724. 10.1016/j.ecolecon.2007.07.033.

Turpie, Jane. (2003). The existence value of biodiversity in South Africa: How interest, experience, knowledge, income and perceived level of threat influence local willingness to pay. *Ecological Economics*. 46. 199-216. 10.1016/S0921-8009(03)00122-8.

Adger, N., K. Brown, R. Cervigni, and D. Moran (1994) Towards estimating total economic value of forests in Mexico. GEC 94-21, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, University of East Anglia and University College London, UK.

Asquith, N.M., M.T. Vargas and S. Wunderb (2008) Selling two environmental services: In-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia. *Ecological Economics* 65(4): 675-684.

