

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “PV LA UNION” EN MONTERÍA – CÓRDOBA.

CAPITULO 4. EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO.

ELABORADO POR



PRESENTADO POR



MONTERÍA - CÓRDOBA, AGOSTO DE 2020




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

TABLA DE CONTENIDO


1. EVALUACIÓN AMBIENTAL	12
1.1 METODOLOGÍA	12
1.2 Calidad ambiental del medio	18
1.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO SIN PROYECTO.	21
1.3.1 Descripción de actividades que se desarrolla en el área de influencia.	21
1.3.1.1. Pecuaria.....	22
1.3.1.2. Poblamiento y asentamientos humanos (vivienda)	22
1.3.1.3. Disposición de residuos sólidos y líquidos domésticos	23
1.3.1.4. Tránsito vehicular (vías existentes)	24
1.3.1.5. Quemas.....	25
1.3.1.6. Cría de especies menores.....	27
1.3.1.7. Actividades comerciales y de servicios	27
1.3.1.8. Línea de transmisión de energía	28
1.3.2 Identificación y evaluación en el escenario "sin proyecto".	29
1.3.2.1. Erosión.....	33
1.3.2.2. Modificación paisajística.....	33
1.3.2.3. Estabilidad Geotécnica.....	34
1.3.2.4. Depositación de Sedimentos	35
1.3.2.5. Cambio en propiedades físico - químicas del suelo	35
1.3.2.6. Variación de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del aguas subterráneas	36
1.3.2.7. Modificación del nivel freático	36
1.3.2.8. Deterioro de la calidad del aire.....	37
1.3.2.9. Aumento en los niveles de ruido	37
1.3.2.10. Alteración de la calidad del agua	38

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


1.3.2.11. Disminución del recurso hídrico	39
1.3.2.12. Disminución en capacidad hídrica de transporte	39
1.3.2.13. Afectación de la calidad del hábitat dulceacuícola	41
1.3.2.14. Cambio de las comunidades hidrobiológicas	42
1.3.2.15. Transformación de ecosistemas.....	43
1.3.2.16. Disminución de cobertura vegetal	43
1.3.2.17. Pérdida de biodiversidad.....	44
1.3.2.18. Cambio en la estructura y composición florística.....	45
1.3.2.19. Cambio en la riqueza y abundancia comunidades de fauna	45
1.3.2.20. Fragmentación del hábitat.....	46
1.3.2.21. Afectación de especies focales.....	47
1.3.2.22. Cambio sobre el componente demográfico	48
1.3.2.23. Cambio en la dinámica de empleo	48
1.3.2.24. Cambio en los ingresos de la población	49
1.3.2.25. Cambio en prestación de servicios públicos y/o sociales	49
1.3.2.26. Cambios en el acceso y movilidad	50
1.3.2.27. Cambio en la capacidad de gestión y participación de la comunidad	50
1.3.2.28. Adaptación cultural	51
1.3.2.29. Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico	52
1.3.2.30. Conclusiones de la evaluación de la condición "sin proyecto"	52
1.4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO ...	56
1.4.1 Acciones susceptibles de producir impacto (ASPI) y aspectos ambientales	56
1.4.1.1. Fases y etapas del proyecto.....	56
1.4.1.2. Componentes del proyecto	56
1.4.1.3. Identificación de las acciones susceptibles de producir impacto ASPI.....	58
1.4.1.4. Determinación de aspectos ambientales	61

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

1.4.1.5.	Factores ambientales representativos del impacto	71
1.4.1.6.	Impactos ambientales en las diferentes etapas del proyecto.	104
1.4.1.7.	Valoración de impactos ambientales "con proyecto"	135
2.	EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	146
2.1	DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES	150
2.1.1	Nivel de importancia o significancia en la jerarquización de impactos	151
2.1.2	Presencia de elementos ecológicos vulnerables	155
2.2	INTERNALIZACIÓN DE IMPACTOS	155
2.3	CUANTIFICACIÓN BIOFÍSICA DE CAMBIOS EN LOS SSEE	157
2.4	VALORACIÓN DE IMPACTOS NO INTERNALIZADOS	159
2.4.1.	Valoración de los impactos: Cambio en el uso del suelo	160
2.4.2.	Valoración de los impactos: Cambio en las condiciones físico químicas del suelo y Erosion	165
2.4.3.	Valoración económica ambiental de los impactos Cambio en la cobertura vegetal y Cambio en la estructura y composición florística.	169
2.4.4.	Valoración económica ambiental del impacto cambio en la calidad del paisaje..	176
2.4.5.	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 por vibraciones.	190
2.4.6.	Valoración del impacto positivo: Aumento en la demanda de bienes y productos locales.	202
2.4.7.	Valoración del impacto: Cambio en la dinámica de empleo y Aumento de los ingresos locales.	209
2.5	INDICADORES DE ANALISIS ECONÓMICO Y RESULTADOS	214
2.5.1.	Flujo proyectado de costos y beneficios	214
2.5.1.1.	Valor Presente Neto (VPN)	219
2.5.1.2.	Relación Beneficio Costo (RBC)	220
2.5.1.3.	Análisis de sensibilidad	221

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

2.6	RESULTADOS.....	221
3.	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO	226
3.1	Área de exclusión.....	226
3.2	Área de intervención.....	227
3.3	áreas de intervención con restricciones	227
4.	Bibliografía.....	229

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

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Valoración de los Impactos Ambientales.	16
Tabla 2. Calificación de la calidad ambiental del medio.	18
Tabla 3. Matriz de identificación de impactos en el escenario "sin proyecto". Color rojo interacción negativa. Color azul interacción positiva.....	30
Tabla 4. Matriz de evaluación de impactos en el escenario "sin proyecto"	31
Tabla 5. Especies en grado de amenaza.	47
Tabla 6. Etapas del proyecto parque solar fotovoltaico La Unión.	56
Tabla 7. Componentes del proyecto parque solar fotovoltaico La Unión	57
Tabla 8. Acciones del proyecto susceptibles a producir impacto	58
Tabla 9. Aspectos ambientales determinados en el proyecto: parque solar fotovoltaico La Unión.	61
Tabla 10. Factores Ambientales Representativos del Impacto	72
Tabla 11. Identificación de impactos ambientales en las diferentes etapas del proyecto solar fotovoltaico.....	104
Tabla 12. Consolidado de impactos ambientales por etapa de proyecto.	134
Tabla 13. Impactos positivos (azul) y negativos (rojo) en las diferentes etapas y componentes del proyecto.	136
Tabla 14. Valoración de impactos ambientales en las etapas preoperativa, constructiva y operativa.	137
Tabla 15. Valoración de impactos ambientales en las etapas posoperativa	138
Tabla 16. Jerarquización de Impactos o Importancia Ambiental	153
Tabla 17. Tipos de medidas.....	157
Tabla 18. Cuantificación biofísica de los impactos relevantes	157
Tabla 19. Impactos sujetos de valoración económica.....	159
Tabla 20. Opciones de uso del territorio a intervenir por el proyecto	161
Tabla 21. Estimación del valor económico para la acuicultura	162
Tabla 22. Pérdida asociada a la mano de obra	162


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

Tabla 23. Pérdida asociada al capital	163
Tabla 24. Pérdida asociada a la mano de obra	164
Tabla 25. Cálculo del promedio del sector inmobiliario	164
Tabla 26. Resultado costo de oportunidad	164
Tabla 27. Tipos de especies herbáceas (pastos)	165
Tabla 28. Costo de semillas.	166
Tabla 29. Estimación del costo de revegetalización por hectárea con pastos	166
Tabla 30. Costo de siembra por hectárea.....	167
Tabla 31. Costo de personal	167
Tabla 32. Costo total de establecimiento	167
Tabla 33. Valoración de la regulación en la capacidad de captura de CO ₂	170
Tabla 34. Volumen de agua de escorrentía.	172
Tabla 35. Valor económico anual del servicio ecosistémico de la regulación del agua de escorrentía.....	172
Tabla 36. Actualización del valor del costo de tratamiento por turbiedad (sedimentación), al año 2020.....	173
Tabla 37. Volumen de agua de escorrentía aportado a fuentes hídricas.	173
Tabla 38. Valor económico de sedimentación.	174
Tabla 39. Coberturas en las cuales se relaciona el servicio de aprovisionamiento de madera....	174
Tabla 40. Volumen comercial de la madera.	175
Tabla 41. Valor comercial de madera actualizado 2020.....	175
Tabla 42. Valoración económica del servicio ecosistémico aprovisionamiento de madera.....	176
Tabla 43. Valoración económica total de los impactos cambio en la cobertura vegetal y cambio en la estructura y composición florística.....	176
Tabla 44. Características ecosistémicas y socioeconómicas	179
Tabla 45. Estudios que comparten servicio ecosistémico	179
Tabla 46. Valores y metodología de estudios en revisión	180




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

Tabla 47. Evaluación de los valores a transferir	181
Tabla 48. Comparación de los valores de los estudios a transferir	182
Tabla 49. Estudios seleccionados para la transferencia de beneficios	183
Tabla 50. Valores de los estudios seleccionados para la transferencia de beneficios.	184
Tabla 51. Ajuste de valores del estudio: Economic valuation of ecotourism resources in Yankari game reserve, Bauchi Nigeria	187
Tabla 52. Ajuste de valores del estudio: Estimating economic value for potential ecotourism resources in Puncak Lawang Park.	187
Tabla 53. Ajuste de valores del estudio: Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas.	187
Tabla 54. Indexación de precios por IPC al año 2020.	188
Tabla 55. Valor medio estimado para el servicio ecosistémico cultural de belleza escénica	188
Tabla 56. Estimación del valor del impacto cambio en la calidad del paisaje.	189
Tabla 57. Características ecosistémicas y socioeconómicas	192
Tabla 58. Estudios que comparten servicio ecosistémico.	193
Tabla 59. Valores y metodologías de estudios en revisión	194
Tabla 60. Comparación de los valores de los estudios a transferir	195
Tabla 61. Estudios seleccionados para la transferencia de beneficios	196
Tabla 62. Valor de los estudios seleccionados para la transferencia de beneficios	197
Tabla 63. Ajuste de valores del estudio "Keeping the Amazon forests standing: a matter of values."	199
Tabla 64. Ajuste de valores del estudio "Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo."	199
Tabla 65. Ajuste de valores del estudio "Payments for Environmental Services in Costa Rica."	200
Tabla 66. Indexación de precios por IPC al año 2020.	200
Tabla 67. Valor medio estimado para el servicio ecosistémico de Protección de la biodiversidad.	200
Tabla 68. Estimación del valor 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-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

(diversidad) en las comunidades de fauna silvestre y la perturbación de la fauna por vibraciones. 201

Tabla 69. Demanda actual de bienes y servicios en el municipio de Montería (miles de millones de pesos moneda corriente) 202

Tabla 70. Sectores de actividad económica..... 203

Tabla 71. Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios en la región 208

Tabla 72. Mano de obra NO calificada del proyecto 210

Tabla 73. Estimación del pago salario por empleo formal en la industria energética 211

Tabla 74. Valor Proyectado de beneficios dado el diferencial salarial de la Planta Solar Fotovoltaica "PV Unión" 212

Tabla 75. Flujos de costos y beneficios. 216

Tabla 76. Interpretación del VPN 219


Tabla 77. Resultados del VPN..... 219

Tabla 78. Interpretación del RBC 220

Tabla 79. Resultados del RBC 220

Tabla 80. Resultados del análisis de sensibilidad 221

Tabla 81. Zonificación de manejo del parque solar fotovoltaico la Unión..... 226

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

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Calidad ambiental del área de influencia del proyecto.	21
Figura 2. Actividad ganadera presente en el área de influencia del proyecto.	22
Figura 3. Tipos de vivienda dentro del área de influencia del proyecto.	23
Figura 4. Disposición de residuos sólidos y líquidos en el área de influencia del proyecto.	24
Figura 5. Vía Nacional Montería – Planeta Rica.	24
Figura 6. Vía terciaria el Kilometro Doce – El Cerrito y vía de servidumbre.	25
Figura 7. Quemadas identificadas en el área de influencia del proyecto.	27
Figura 8. Infraestructura comercial y de servicios presentes en el área de influencia del proyecto.	28
Figura 9. Redes eléctricas existentes en el área de influencia del proyecto.	29
Figura 10. Calificación de la Importancia del Impacto por componentes.....	53
Figura 11. Calificación de la magnitud del impacto por componentes.....	54
Figura 12. Resumen de las variables de la evaluación de impactos de las tendencias para el escenario “sin proyecto”	55
Figura 13. Calificación de la Importancia del Impacto por componentes en el escenario “con proyecto” en las etapas preoperativas, constructivas y operativas.	139
Figura 14. Calificación de la magnitud del Impacto por componentes	140
Figura 15. Calificación del Impacto Ambiental Final por componentes.	141
Figura 16. Resumen de las variables de la evaluación de impactos de las tendencias para el escenario “con proyecto” en las etapas preoperativas, constructivas y operativas.	142
Figura 17. Calificación de la Importancia del Impacto por componentes en etapa posoperativas.	143
Figura 18. Calificación de la magnitud del Impacto por componentes en la etapa posoperativa.	144
Figura 19. Resumen de las variables de la evaluación de impactos de las tendencias para el escenario “con proyecto” en las etapas posoperativas	145
Figura 20. Localización general de la Planta Solar Fotovoltaica “PV La Unión”.....	146
Figura 21. Estructura Metodológica en el desarrollo de la evaluación económica ambiental.	147



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

Figura 22. Criterios de selección y análisis de impactos relevantes.	151
Figura 23. Comportamiento del impacto según tipología de la medida de manejo	156
Figura 24. Pasos por seguir en la metodología de transferencia de beneficios.	178
Figura 25. Pasos por seguir en la metodología de transferencia de beneficios	191
Figura 26. Efecto de las inversiones por contratación de mano de obra.....	210
Figura 27. Resultado de selección de impactos en la categorización y selección de impactos relevantes.	222
Figura 28. Comparación de costos y beneficios económicos de los impactos (\$ millones).	223
Figura 29. Comparación Costos y Beneficios económicos ambientales (porcentajes).	224
Figura 30. Zonificación ambiental del proyecto parque solar fotovoltaico "PV La Unión"	228

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

1. EVALUACIÓN AMBIENTAL

La evaluación ambiental de proyectos en el contexto del desarrollo y la visión ambiental del milenio, tiene nuevos matices y una forma más crítica para el gestor, el consultor y el profesional en general al momento de identificar maneras de mejorar ambientalmente los proyectos y prevenir, minimizar, mitigar, controlar, corregir y compensar, entre otros los impactos y/o efectos tanto en el ambiente natural como humano. La Evaluación del proyecto inicia desde una etapa temprana del mismo en el ciclo del proyecto, es decir desde la viabilidad, y a través de la prefactibilidad, factibilidad, aun en el seguimiento y control, hasta el cierre del desarrollo del proyecto, según sea el objeto del mismo.

La visión contemporánea de la evaluación ambiental del proyecto, se enmarca en la transformación del concepto de la sostenibilidad, hacia la vinculación de los sectores privados, públicos, la cooperación internacional y los retos globales entre otros. De esta manera, su busca incidir de manera integral en políticas, estrategias, planes, programas y proyectos en las posiciones biogeográficas y geopolíticas en las cuales se enmarque el proyecto. Es así, como la evaluación ambiental se convierte en un instrumento para el desarrollo en pro de fortalecer la relación ser humano-naturaleza y no de manera yuxtapuesta.


Una adecuada evaluación ambiental articula los procesos de un territorio, en su contexto regional urbano-rural, nacional e internacional; además, permite identificar los problemas socioambientales de una manera oportuna, anticipando adecuadamente las mejoras en los pasos siguientes al ciclo del proyecto. Adicionalmente, evita costos y demoras en la implementación producidos por contingencias o problemas ambientales no identificados previamente.

Para la identificación y evaluación ambiental se partió de la caracterización del área de influencia por componente. Dicha caracterización expresó las condiciones generales de la zona sin los efectos del proyecto y se constituye en la base para analizar cómo el proyecto las modificará. Por lo que en este capítulo, tiene como objetivo identificar y analizar los impactos ambientales, tanto negativos como positivos, en dos escenarios: i) sin proyecto y ii) con proyecto, considerando en el análisis impactos residuales, acumulativos y sinérgicos generados por la ejecución del proyecto, y con respecto al desarrollo de otros proyectos en el área de influencia.

1.1 METODOLOGÍA

Para la evaluación de los impactos ambientales, se siguió la metodología propuesta por el Banco Mundial y adaptada por el consultor, que permite valorar los impactos de acuerdo con su importancia y con su magnitud. Esta evaluación involucró las fases que se muestran a continuación:

FASE 1: En esta primera fase se realizó una recopilación y sistematización exhaustiva de toda la información primaria y secundaria existente que sirva como soporte teórico y técnico para cualificar y/o cuantificar el estado actual en los componentes atmosférico - Climática, Meteorología-, hidrosférico -Hidrografía (forma) e hidrología (mediciones), Geoesférico - Geología, Geomorfología, edafología (estudio suelos), Biosférico - Biótico, y Antropoesférico -

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


Social, cultural, administración, economía, técnico- para el área de influencia del proyecto. Para ello, se consultaron bases de datos científicas especializadas, tales como Science Direct, SCOPUS, Search EBSCOHost, Redalyc y Scientific Electronic Library Online, entre otros, así como órganos oficiales cuyo trabajo se centren en la región y se complemento con las actividades de campo efectuada para cada uno de los componentes.

FASE 2: En esta fase se identificó las actividades que mayor incidencia han tenido en los cambios que ha sufrido el área de influencia. Se consideró la perspectiva del desarrollo regional y local, la dinámica económica, los planes gubernamentales, la preservación y el manejo de los recursos naturales y las consecuencias que para los ecosistemas de la zona tienen las actividades antrópicas y naturales propias de la región. Se referenció proyectos existentes o en desarrollo con las condiciones actuales del área y la capacidad de los servicios ecosistémicos. En este análisis, se incluyó los conflictos ambientales existentes para cada uno de los componentes, incluyendo los que se presentan por el uso de los recursos naturales (agua, suelo, aire, forestal, entre otros).

FASE 3: En esta fase se identificó y evaluó los impactos en el escenario "sin proyecto" mediante el método de matrices de interacción, con el fin de definir la tendencia ambiental del área de influencia. Para lo cual, se generó una matriz de identificación de impactos entre las actividades actuales que se generan en el área de influencia del proyecto y la incidencia de esta en los componentes atmosférico, hidrosférico, Geoesférico, Bioesférico y Antropoesférico, discriminándolo si es positiva (color azul) o negativa (color rojo).

FASE 4: En esta fase se valoraron los impactos identificados utilizando como atributos los siguientes criterios cuantitativos, resultado de lecturas cualitativas de los impactos:

- Naturaleza del impacto (N): Este concepto hace referencia al tipo de impacto generado así: (-) Perjudicial: El efecto está representado en la modificación negativa del medio afectado. (+) Beneficioso: El efecto está representado en la modificación positiva del medio afectado. (?) Incierto: Los efectos son controvertidos o impredecibles.
- Momento del impacto (M) Tiempo que tarda en manifestarse el impacto. 1. Muy largo plazo: El efecto se manifiesta después de 10 años. 2. Largo plazo: El efecto se manifiesta entre 5 y 10 años después. 3. Mediano plazo: El efecto se manifiesta entre 1 y 5 años después. 4. Corto plazo: El efecto se manifiesta entre 1 mes y 1 año después. 5. Inmediato: El efecto se manifiesta a continuación de la causa.
- Duración (D) Persistencia o permanencia del impacto 1. Momentánea: La persistencia del efecto cesa cuando termina la causa. 2. Transitoria: La persistencia del efecto es inferior a 3 meses. 3. Temporal: La persistencia del efecto está comprendida entre 3 meses y 5 años. 4. Prolongada: La persistencia del efecto es superior a 5 años. 5. Permanente: La persistencia del efecto es definitiva.
- Periodicidad (P) Regularidad de la manifestación o continuidad del impacto. 1. Irregular: La manifestación del efecto es desigual o impredecible en el tiempo. 2. Periódica distante: El efecto es regular en el tiempo verificado en lapsos distantes. 3. Irregular periódica: El efecto no es predecible en su inicio. 4. Periódica cercana: El efecto es regular en el tiempo y es verificable en lapsos breves. 5. Continua: El efecto se manifiesta permanentemente.
- Acumulación (A) Incremento progresivo del impacto. 1. No acumulativa: El efecto es simple no acumulable. 2. Poco acumulativa: Se presupone una ligera acumulatividad. 3.

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

Medianamente acumulativa: Se presupone una acumulatividad mediana. 4. Notablemente acumulativa: Se presupone una acumulatividad alta. 5. Muy acumulativa: Se presupone una acumulatividad muy alta.


- Sinergia (SI) Reforzamiento de dos impactos simples cuando varias acciones se conjugan. 1. Sin sinergismo: No existe ningún tipo de sinergia. 2. Escasa sinergia: Ligera sinergia. 3. Sinergia media: Se estima una cierta sinergia. 4. Alta sinergia: Se estima una alta sinergia. 5. Muy alta sinergia: Se estima una muy alta sinergia.
- Efecto (EF) Grado de relación causa efecto y repercusión de la acción bien sea directa, indirecta o media. 1. Furtivo: Relación causa efecto muy lejano o dudoso. 2. Colateral: Relación causa efecto lejano. 3. Indirecto: Relación causa efecto indirecto. 4. Secundario: Relación causa efecto próximo pero no directo. 5. Primario: Relación causa efecto directo.
- Reversibilidad (RV) Capacidad del medio de absorber, a mediano plazo y sin intervención del hombre, el impacto. 1. Inmediata: Efecto desaparece cuando cesa la causa. 2. Corto plazo: La reversibilidad se manifiesta entre 1 mes y 1 año y es prácticamente total. 3. Medio plazo: La reversibilidad se manifiesta entre 1 a 5 años y es parcial o incompleta. 4. Largo plazo: La reversibilidad se manifiesta entre 5 a 10 años o está limitada a menos de la mitad de la superficie afectada. 5. Irreversible: Se estima la reversibilidad imposible en un plazo muy dilatado de tiempo.
- Recuperabilidad (RC) Posibilidad de recuperación del medio con la actuación del hombre. 1. Inmediata: Recuperación seguida de la aplicación de las medidas de adecuación. 2. Alta: Recuperación casi total entre 1 mes y 1 año seguida la aplicación de las medidas de adecuación. 3. Medio plazo: Recuperación casi completa entre 1 y 5 años seguida la aplicación de las medidas de adecuación. 4. Largo plazo: Recuperación entre 5 y 10 años seguida la aplicación de las medidas de adecuación o limitada a menos de la mitad de la superficie afectada. 5. Irrecuperable: Recuperación imposible en un plazo muy dilatado en el tiempo, o solo posible en una extensión mínima. Los resultados obtenidos de las anteriores valoraciones son sometidos, dependiendo de su naturaleza, a cálculos aritméticos para efectos positivos o negativos.
- Importancia del impacto negativo: Para los efectos negativos se utiliza la siguiente formula, mediante la cual se obtienen valores en un rango entre -20 y -100:

$$INI = N (M + 5D + P + 2A + 3SI + EF + 3RV + 4RC)$$

En donde, INI = Importancia negativa del impacto inicial
N = Naturaleza del impacto
M = Momento
D = Duración
P = Periodicidad
A = Acumulación
SI = Sinergia
EF = Efecto
RV = Reversibilidad
RC = Recuperabilidad.

Posteriormente se estandariza el resultado mediante la siguiente formula, con el fin de obtener valores en una escala de -1 a -10:



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

$$INF = (9 INI - 100) / 80$$

En donde: INF = Importancia negativa del impacto final
INI = Importancia negativa del impacto inicial

- Importancia del impacto positivo: En el caso de los efectos positivos se aplicó la siguiente ecuación, para la cual se obtienen resultados en un rango entre 13 y 65:

$$IPI = N (M + 5D + P + 2A + 3SI + EF)$$

En donde: IPI = Importancia positiva del impacto inicial
N = Naturaleza del impacto
M = Momento
D = Duración
P = Periodicidad
A = Acumulación
SI = Sinergia
EF = Efecto


Para su estandarización a valores entre 1 y 10 se aplica la formula:

$$IPF = (9 IPI - 65) / 52$$

En donde: IPF = Importancia positiva del impacto final
IPI = Importancia positiva del impacto inicial

Magnitud de los impactos: Con los resultados obtenidos en la valoración del medio, en donde se cuantifica cada uno de los recursos dependiendo de su extensión, complejidad, rareza, representatividad, naturalidad, abundancia, diversidad, estabilidad, singularidad, irreversibilidad, fragilidad, continuidad, interés ecológico, interés histórico cultural, interés individual, dificultad de conservación y significación, se procede a efectuar la Evaluación de los Impactos desde el punto de vista de la Magnitud, como aparece a continuación:

- La magnitud de los efectos se considera como la extensión cuantitativa y el valor cualitativo del medio, en donde se evalúa de manera sintética la cantidad y calidad del efecto modificado. Para esto se tiene como base la calificación dada a la cantidad o extensión (EX) de los componentes ambientales afectados en el ámbito de influencia del proyecto, utilizando la siguiente escala:
 1. Muy baja: La afección alcanza un valor inferior al 10 % del total de las unidades consideradas.
 2. Baja: La afección alcanza un valor entre el 11 % y el 25 % del total de las unidades consideradas.
 3. Media: La afección alcanza un valor entre el 26 % y el 55 % del total de las unidades consideradas.
 4. Alta: La afección alcanza un valor entre el 56 % y el 75 % del total de las unidades consideradas.

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

5. Muy alta: La afección alcanza un valor entre el 75 % y el 100 % del total de las unidades consideradas.

Con este resultado se procede a obtener la magnitud, que es dependiente del valor considerado para la calidad ambiental del medio (C), aplicando la siguiente ecuación:

$$MAG = 2 \sqrt{EX * C}$$

En donde: MAG = Magnitud de los efectos
EX = Extensión o cantidad,
C = Calidad ambiental del medio.

Para los factores culturales y de servicios, debido a que no es procedente dar una valoración de su calidad ambiental se utiliza la siguiente formula:

$$MAG = 2 * EX$$

Para la valoración de los impactos de manera conjugada se procedió a integrar la importancia y la magnitud del impacto, por medio de la aplicación de la siguiente formula:

En donde: $IAI = +/- (I + 2\sqrt{EX * C}) / 2$
IAI = Impacto ambiental inicial
I = Importancia del impacto
EX = Cantidad del medio afectado
C = Calidad ambiental del medio

Para los factores culturales y de servicios, la fórmula a aplicar es:

$$IAI = +/- (I + 2 EX) / 2$$

Con el fin de realizar la conversión a valores comprendidos en una escala de 1 a 10 se utiliza la siguiente ecuación:


$$IAF = (9 IAI - EX) / 8,5$$

En donde: IAF = Impacto ambiental final
IAI = Impacto ambiental inicial

Los datos cuantitativos obtenidos en esta fase se compararon con la valoración que se registra en la Tabla 1.

Tabla 1. Valoración de los Impactos Ambientales.

IMPACTOS NEGATIVOS		IMPACTOS POSITIVOS	
Calificación del impacto	Unidades de Impacto ambiental (u.i.a.)	Calificación del impacto	Unidades de Impacto ambiental (u.i.a.)
COMPATIBLE	-1	FAVORABLE	1
COMPATIBLE ALTO	-2	FAVORABLE ALTO	2
MODERADO BAJO	-3	MUY FAVORABLE BAJO	3
MODERADO	-4	MUY FAVORABLE	4

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


MODERADO ALTO	-5	MUY FAVORABLE ALTO	5
SEVERO BAJO	-6	BENEFICIOSO BAJO	6
SEVERO	-7	BENEFICIOSO	7
SEVERO ALTO	-8	BENEFICIOSO ALTO	8
CRITICO BAJO	-9	MUY BENEFICIOSO BAJO	9
CRITICO	-10	MUY BENEFICIOSO	10

Fuente: Consultor.

Los descriptores de los impactos presentan las siguientes definiciones:

- Impacto compatible: Su afección es inapreciable en el conjunto y no requiere de medidas protectoras o correctoras significativas. Color Azul claro.
- Impacto moderado: Su afección es apreciable y poco significativa dentro del conjunto, por lo tanto su recuperación no requiere de prácticas protectoras o correctoras intensivas, luego de las cuales se necesitará de un periodo de tiempo medio para que las condiciones ambientales se recuperen. Color Amarillo.
- Impacto severo: Su afección es notoria y significativa, por lo tanto requiere de la adecuación de medidas protectoras o correctivas intensivas, luego de las cuales se necesitará de un largo periodo de tiempo para que las condiciones ambientales se recuperen. Color rosado.
- Impacto crítico: Su afección es muy significativa, superando el límite aceptable, por lo tanto se presentará una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, siendo imposible la recuperación de estas aún con la aplicación de medidas protectoras o correctivas. Color rojo.
- Impacto favorable: Relacionado con los factores fisicoquímicos y las condiciones biológicas. Su efecto es positivo pero difícilmente medible y se presenta en un periodo de tiempo que oscila entre 5 y 10 años. Color verde.
 - Relacionado con los factores culturales y de servicios: Su efecto es positivo y medible a mediano plazo. Color verde.
- Impacto beneficioso: Relacionado con los factores fisicoquímicos y las condiciones biológicas. Su efecto es positivo, medible y detectable a corto y mediano plazo, comprendido entre 1 y 5 años. Color azul.
 - Relacionado con los factores culturales y de servicios: Su efecto es positivo, medible y detectable a corto plazo.

FASE 5: En esta ultima etapa se identificaron los impactos con proyecto, a través de la tecnica de identificación de Acciones susceptibles de producir impacto (ASPI) y aspectos ambientales, para posteriormente determinar los Factores Ambientales Representativos del Impacto (FARI) para los componentes atmosférico, hidroesférico, Geoesférico, Bioesférico y Antropoesférico, por medio del metodo de matrices de interacción, para asi determinar si se presenta cambio en una condición ambiental (Impacto) con la construcción y operación del proyecto. Posteriormente, se realizó la comparación y se estableció la diferencia de la calidad ambiental entre los dos escenarios. De esta manera se determinó cuánto aporta el proyecto en generación de impactos ambientales tanto de carácter positivo y/o negativo y cuáles son los atribuibles a éste, utilizando para su valoración la propuesta descrita en la FASE 4.

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


1.2 CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO

La calidad ambiental entendida como el conjunto de características (ambientales, sociales, culturales y económicas) que califican el estado, disponibilidad y acceso a los componentes de la naturaleza y la presencia de posibles alteraciones en el ambiente, que estén afectando los servicios ecosistémicos para la población de una determinada zona o región, es el punto de partida de la evaluación física y biótica. Para el componente socioeconómico, dadas su condiciones propias no es procedente valorar su calidad.


La calidad ambiental del medio se determinó a partir de la descripción y caracterización realizada en la línea base (capítulo 2), sintetizando los mayores efectos en los componentes estudiados. A los cuales se genera un valor en la escala 1 a 5, donde 1 corresponde a una muy buena calidad ambiental en el caso en que los componentes o elementos del medio no se encuentren deteriorados por actividades antrópicas y mantienen sus condiciones naturales; por el contrario el 5 corresponde a una muy mala calidad ambiental, o total deterioro de las condiciones naturales (Tabla 2).

Tabla 2. Calificación de la calidad ambiental del medio.

COMPONENTE	SUB COMPONENTE	CALIDAD AMBIENTAL	CONCEPTO
ATMOSFÉRICO	Aire y Ruido	2	Los asentamientos humanos tienen un impacto negativo en el deterioro de la calidad del aire y del ruido del área de influencia del proyecto, debido a las actividades económicas y a las necesidades asociadas a su conformación y poblamiento. Dentro de las actividades que generan mala calidad del aire se encuentran la ganadería y la infraestructura vial y transporte terrestre. La ganadería es causante de emisiones de efecto invernadero y esto afecta la calidad de aire.
HIDROESFÉRICO	Recurso Hídrico superficial	2	El arroyo Recobeco es de tipo permanente, pero el flujo de agua constante lo tiene en época de lluvia, por tanto la calidad del mismo se ve poco afectada. La mayoría de los jagüeyes identificados son utilizados como abrevaderos para el ganado. De acuerdo a los resultados del laboratorio, la calidad del recurso hídrico es buena, los parámetros físicoquímicos cumplen con los límites permitidos por normatividad colombiana para consumo humano y la concentración de coliformes es menor.
	Hidrogeología	1	En el área de influencia, existen una alta actividad ganadera cuyos residuos posiblemente se han percolado o infiltrado, modificando las condiciones físico químicas naturales del agua subterránea, no obstante, su calidad es buena por no presentar indicios de contaminación.
GEOESFÉRICO	Geomorfología	2	De los procesos morfodinámicos más destacados en el área de influencia, son de tipo erosivo relativamente suave ante la acción climática. El efecto de la erosión hídrica se evidencia en sectores en que el terreno se ve

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


COMPONENTE	SUB COMPONENTE	CALIDAD AMBIENTAL	CONCEPTO
			desprovisto de cobertura vegetal.
	Uso del suelo	2	En el área se desarrolla el pastoreo extensivo (95 % del área total esta dedicada a estas actividades), además de otras actividades como quemas, lo cual hace que las condiciones físico químicas del suelo cambien de manera negativa y significativa. El área de estudio no posee conflictos por uso.
	Paisaje	2	El área de estudio presenta calidad visual media, estas zonas se caracterizan por ser áreas que presentan una mezcla de atributos singulares e importantes para algunos aspectos, y comunes para otros, permitiendo que sean evaluadas una gran diversidad y combinación de elementos del paisaje. Estas áreas presentan poca singularidad, puesto que exhiben escasa diversidad de vegetación, al no presentar contrastes visuales significativos, aun cuando muestran detalles interesantes como la presencia de bosque de galería. La fragilidad que presenta es media, es decir son moderadamente susceptibles a modificar sus características paisajísticas. Esta calificación es consecuencia de la poca diversidad de vegetación, donde predominan coberturas asociadas a explotación de sistemas productivos ganaderos, en combinación con áreas que presentan poca pendiente y bajos problemas de erosión.
BIOESFÉRICO	Ecosistemas Terrestres	3	En el área de influencia se observa un alta transformación de los ecosistemas; presenta un total de 7 ecosistemas, distribuidos en el Gran Bioma de Bosque Seco Tropical. Destacándose en este gran bioma el ecosistema Pastos limpios del Zonobioma Alterno Hígrico Tropical debido a que representa el mayor porcentaje de área con 257,1 ha que equivalen al 49,1%, seguido de Pastos arbolados del Zonobioma Alterno Hígrico Tropical, el cual abarca un área de 237,8 ha (45,4%). Este tipo de pastos constituyen coberturas de origen antrópica, en este caso se reducen las cobuertura boscosas para activiades de ganadería expansiva.
	Flora	3	Los ecosistemas naturales se hallan sujetos a alteraciones de distintos orígenes. La ocurrencia de perturbaciones, tales como incendios, sequías, sobrepastoreo y desmontes, afectan de forma diferente las comunidades vegetales y sus composisicones florísticas. La presión antrópica es un factor complejo que incluye el impacto humano sobre las coberturas de las plantas y su diversidad y ha sido señalada como una de las mayores causas de las pérdidas de biodiversidad de los ambientes naturales. La expansión de la frontera agropecuaria ha ocasionado una notable disminución de las coberturas

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

COMPONENTE	SUB COMPONENTE	CALIDAD AMBIENTAL	CONCEPTO
			arbóreas en el área de influencia, causando alta perturbación del ecosistema, alterando la estructura y composición florística del bosque y pérdida de biodiversidad. Lo que representa la reducción en la riqueza de especies, con la consecuente pérdida de diversidad genética y el incremento de la vulnerabilidad de las especies y poblaciones a enfermedades y cambios fortuitos en las poblaciones, como por ejemplo desequilibrios ecológicos, invasión de especies y pérdida de hábitats, entre otras.
	Fauna	3	La pérdida y fragmentación del hábitat es la mayor amenaza para la supervivencia de muchas especies. Grandes áreas de bosques han sido transformadas en tierras para la agricultura y la ganadería, causando amenaza no solo para la diversidad biológica sino sobre la estabilidad de los sistemas productivos; adicional la desaparición de la cobertura vegetal afecta el flujo y movimiento de organismos en el paisaje, la estabilidad y fertilidad de los suelos y los ciclos hidrológicos. La intervención antrópica en el área de influencia provocó disminución en la diversidad de especies de fauna silvestre. Este cambio corresponde a un disturbio del equilibrio ecológico que se refleja en la mayoría de los casos en la pérdida de biodiversidad, disminución de las densidades poblacionales, y en algunos casos, en extinción local de algunas especies.
	Ecosistema dulceacuicola	2	Para el área de estudio de acuerdo a la información cartográfica y a los recorridos de inspección realizados, se tomaron muestras en cinco puntos del arroyo Recobeco caracterizado por ser un ecosistema de tipo lotico. Para las muestras tomadas en ecosistemas lentos, se tomaron tres jagüeyes artificiales de los siguientes grupos o ensamblajes: peces, fitoplancton, zooplancton, perifiton y macroinvertebrados acuáticos. La calidad de los ecosistemas dulceacuícolas es media, pues se encontraron baja abundancias en los cuerpos de agua analizados, producto a su baja retención de agua, alta infiltración y alta escorrentía, pero media en los sistemas lentos, en donde se presentó alta abundancia de macrofitas y macroinvertebrados.

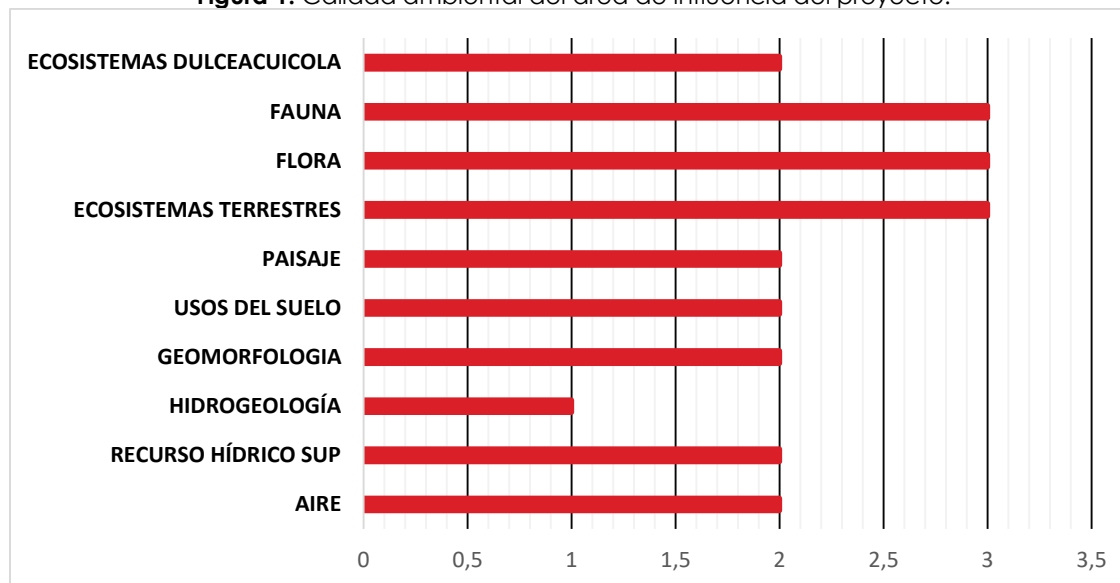
Fuente: Consultor.

En síntesis, se puede indicar que la calidad ambiental del área de influencia en promedio es media. Se observa que el mayor deterioro se aprecia en el componente bioesférico (Ecosistemas, flora y fauna) asociada al paisaje y uso del suelo, dada por la alta transformación ecosistémica que se ha producido por las actividades agropecuaria, generando repercusión al recurso hídrico superficial y la cobertura vegetal. Los componentes de aire, geología e hidrogeología son los que presentan la mejor calidad ambiental en la actualidad, lo cual de

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

antemano supone de vital importancia la preservación y cuidado con el recurso hídrico subterráneo (Figura 1).

Figura 1. Calidad ambiental del área de influencia del proyecto.



Fuente: Consultor.

Esta calidad ambiental resume el estado inicial (antes de empezar el proyecto) de los diferentes componentes que constituyen las características ambientales del área de influencia. Este se utiliza para analizar la incidencia de las actividades actuales que se desarrollan en la región, definiendo el escenario "sin proyecto".


La calidad ambiental descrita, será igualmente el punto de partida para el análisis del escenario "con proyecto" que evalúa la tendencia de la calidad ambiental que se espera con la construcción del proyecto. La evaluación de los impactos en operación, en cambio requiere como punto de partida la comparación de las dos tendencias "sin proyecto" y "con proyecto".

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

Para identificar y valorar los impactos ambientales y por tanto su tendencia ambiental, en un escenario "sin proyecto" es preciso primero identificar y describir las actividades, tanto en el cómo y en dónde ocurren, en el área de influencia del proyecto, bien desarrolladas por las comunidades asentadas en ésta o bien por los proyectos que existen en el área, por lo tanto en el numeral siguiente se realiza una descripción de dichas actividades.

1.3.1 Descripción de actividades que se desarrolla en el área de influencia.

A partir de la recopilación y sistematización exhaustiva de toda la información primaria y secundaria existente y las actividades de reconomicento y levantamiento en campo desarrolladas en los capítulos de descripción y caracterización del área de influencia del

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

proyecto, se definieron las principales actividades que actualmente se vienen desarrollando en la zona, y que son relevantes para la definición del estado actual en cada una de los componentes atmosférico, hidrosférico, Geoesférico, Bioesférico y Antropoesférico, las cuales son:

1.3.1.1. Pecuaria.

La actividad pecuaria consiste principalmente en el aprovechamiento y explotación bovina, siendo una de las principales actividades económicas de los Corregimientos del área de influencia. Esta actividad se presenta con doble propósito (carne y leche) y se da en gran medida de manera extensiva. Esta actividad genera especialmente en el suelo pérdida de la capacidad de retención de agua y de oxigenación que concluye en la compactación del suelo, además de generar excesos de nitrógeno y fósforo al suelo a través del estiércol. Por causa del pisoteo del ganado se ocasiona en el suelo pérdida de la cobertura vegetal y exposición del suelo a agentes degradantes.

Es la actividad productiva que ocupa la mayor área en estudio. Se desarrolla con diferentes intensidades y niveles tecnológicos. Los predios de menor tamaño tienen con frecuencia animales de doble propósito, para abastecer las necesidades domésticas de leche. En los predios mayores, se desarrollan ganados de línea carne (Figura 2).

Figura 2. Actividad ganadera presente en el área de influencia del proyecto.




Fuente: Consultor.

Los sistemas en general son extensivos, manejando bajas capacidades de carga por unidad de superficie; si bien se utilizan en buena parte del área pastos mejorados. La actividad pecuaria es poco intensiva de mano de obra, pero por su gran significación en el área, es responsable de un volumen importante de la mano de obra contratada en la zona.

1.3.1.2. Poblamiento y asentamientos humanos (vivienda)

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

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

actividades económicas, culturales, sociales y políticas. Por lo general, su clasificación se presenta de acuerdo a los sectores en los que se ubican, en el caso del sector rural se conciben como sectores, veredas y corregimientos y en el sector urbano, se identifican como zonas de expansión urbana y barrios.

El área de influencia del proyecto presenta dos tipos distintivos de asentamientos humanos: vivienda rural dispersa y centros poblados (corregimiento el Kilometro Doce). La vivienda tiene alta importancia social, por sus función en la satisfacción a la necesidad que tienen todas las personas de contar con un lugar digno para vivir. Es una condición necesaria para la supervivencia para poder llevar una vida segura, autónoma e independiente. En el área de estudio, existen viviendas de diferentes materiales y calidades y con mayor o menor dotación de servicios (agua potable, electricidad, saneamiento básico (Figura 3).

Figura 3. Tipos de vivienda dentro del área de influencia del proyecto.




Fuente: Consultor.

1.3.1.3. Disposición de residuos sólidos y líquidos domésticos

El municipio de Montería cuenta con el servicio de recolección de basuras en un 100% del casco urbano, y en algunas veredas y corregimientos, como el Cerrito y el Kilometro Doce, las cuales son llevadas hasta el relleno sanitario de Loma Grande, por la empresa SERVIGENERALES para su disposición final. Este se realiza utilizando el sistema puerta a puerta, con recorridos de recolección de dos veces por semana.

Por su parte, Montería en la zona urbana cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario conformado por colectores, cámaras de inspección, acometidas domiciliarias y lagunas de estabilización para el tratamiento de aguas servidas. La cobertura del sistema descrito es del 90%, encontrándose zonas donde a falta de redes de alcantarillado se utilizan pozos sépticos o cunetas para la disposición final de las aguas servidas. Así mismo, la cobertura de alcantarillado en la zona rural de los corregimientos del Kilometro Doce y el Cerrito, es casi nula, las aguas residuales son dispuestas en pozas sépticas, letrinas y/o campo abierto (Figura 4).

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

Estas disposiciones de residuos sólidos y líquidos sobre el subsuelo, generan variaciones en la calidad fisicoquímica del agua subterránea, debido a las infiltraciones de sustancias contaminantes, aguas residuales, y desechos orgánicos que pueden generar afectación sobre los sistemas de acuíferos.

Figura 4. Disposición de residuos sólidos y líquidos en el área de influencia del proyecto.




Fuente: Consultor.

1.3.1.4. Tránsito vehicular (vías existentes)

Actividad que consiste en el desplazamiento y operación principalmente de motos, vehículos pesados y livianos y otros usuarios a través de la red vial existente con el propósito de transportar personas, animales, materiales, insumos y en general cualquier tipo de bien relacionado con las actividades realizadas en el área donde se ubicará el proyecto. En general, la red está conformada por vías primarias y terciarias según la clasificación del INVIAS.

En el área de influencia del proyecto se identificaron varios corredores viales, el más importante es la vía de orden nacional que comunica al municipio de Montería con Planeta Rica, pasa por el costado Oeste, se encuentra asfaltada, en óptimas condiciones, con un alto índice de tráfico (Figura 5).

Figura 5. Vía Nacional Montería – Planeta Rica.

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



Fuente: Consultor.

Por su parte, se localiza en la parte norte del proyecto, una vía construida en placa huella, con un ancho promedio de 5 metros y una longitud de 4,5 km, que comunica el corregimiento el Kilometro Doce con el corregimiento el Cerrito. De igual manera, se encuentra una vía que parte de la carretera nacional (Montería – Planeta Rica) hasta el interior de los predios que conforman el área donde se contruira el proyecto, es una vía de servidumbre, con un ancho de calzada entre 3 -4 metros y una longitud de 2,9 kilómetros, construida en material de afirmado en regular estado (Figura 6).


Figura 6. Vía terciaria el Kilometro Doce – El Cerrito y vía de servidumbre.



Fuente: Consultor.

1.3.1.5. Quemas

Se refiere a la ignición provocada de áreas con coberturas vegetales, generalmente estas actividades se ejecutan con fines de adecuación del terreno para actividades agrícolas y pecuarias en el área de influencia del proyecto. Las comunidades realizan estas actividades con el propósito de recuperar suelos para cultivos que les permita aumentar la productividad. Por otra parte, en ocasiones las quemas realizadas producen incendios forestales, debido a la alta evapotranspiración, baja humedad relativa y las altas temperaturas.

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

La realización de esta actividad genera cambios en la calidad del aire en las zonas donde se realiza y en área circundantes a las mismas, que pueden generar afectación en la salud humana y de la fauna existente. Por otra parte, luego de la quema los suelos disminuyen el pH, disminuye la humedad y queda una importante cantidad de cenizas susceptibles a ser transportadas por la escorrentía superficial a cuerpos de agua aledaños, aumentando las concentraciones de sólidos en el agua (Figura 7).


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

Figura 7. Quemadas identificadas en el área de influencia del proyecto.



Fuente: Consultor.

1.3.1.6. Cría de especies menores

Se practican variadas actividades de cría y producción de especies menores, entre las que se destacan: la avicultura y la piscicultura; aunque existen otras de menor importancia como los caprinos y caballos.

La avicultura en el área de influencia se da a nivel de producción tradicional, para autoconsumo con pocos niveles de inversión y tecnificación. Se producen pollos y gallina en pie y huevos para autoconsumo.

1.3.1.7. Actividades comerciales y de servicios

Dentro del área de influencia del proyecto se encuentra una infraestructura comercial y de servicios asociada a este, como la infraestructura educativa, donde se encuentra la institución Educativa Kilometro Doce; también existe una infraestructura de salud, donde se encuentra el Centro de Salud Amaury García Burgos, que actualmente funciona la ESE Vidasinú y varias sedes de culto cristiano, así como el cementerio del corregimiento el km 12. Adicionalmente en cercanías al área de influencia del proyecto se encuentran varias infraestructuras de carácter comercial, como estaciones de servicio de combustibles, centros recreacionales como Casarma, varios restaurantes de comida típica y moteles. Así mismo, existe una infraestructura de carácter social que por su importancia se describen a continuación: El Coliseo de Ferias Miguel Villamil Muñoz, el Club Montería Jaraguay Golf, el Horno Crematorio los Olivos, la subasta ganadera del Sinú y Subastar SA, el relleno sanitario Loma Grande y el Estadio de Fútbol Jaraguay. Es importante mencionar que el proyecto no interfiere con dicha infraestructura (Figura 8).


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

Figura 8. Infraestructura comercial y de servicios presentes en el área de influencia del proyecto.



Fuente: Consultor.

1.3.1.8. Línea de transmisión de energía

En el área de influencia del proyecto se identificaron dos redes eléctricas de media tensión (13,5 kv), las cuales son utilizadas para el autoconsumo de la actividad pecuaria desarrollada en los predios del proyecto. La primera se encuentra en la parte norte del área de influencia del proyecto, es una línea que suministra el servicio de energía a 3 campamentos de fincas existentes en la zona norte. La segunda línea, se encuentra en la parte noroeste del proyecto, y va paralela a la vía terciaria que comunica al corregimiento del Kilometro Doce con el Cerrito, es una línea que suministra el servicio de energía a varias fincas de la zona (Figura 9).


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

Figura 9. Redes electricas existentes en el área de influencia del proyecto.



Fuente: Consultor.

1.3.2 Identificación y evaluación en el escenario “sin proyecto”.

Se identificaron los impactos que las actividades descritas en el numeral anterior ocasionan sobre cada uno de los siguientes componentes ambientales, con el fin de definir la tendencia de la calidad ambiental del Área de Influencia del proyecto de continuar los procesos actuales, pero sin el proyecto de la planta solar fotovoltaica:

- Geomorfología
- Suelo
- Hidrogeología
- Aire
- Recurso hídrico
- Ecosistemas dulceacuícolas
- Flora
- Fauna
- Demografía
- Economía
- Sociopolítico
- Espacial
- Cultural
- Arqueología

En la Tabla 3 se identifica el tipo de interacción existente entre las actividades y los componentes, según la naturaleza de los impactos que éstas generan (negativos o positivos).


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

Tabla 3. Matriz de identificación de impactos en el escenario "sin proyecto". Color rojo interacción negativa. Color azul interacción positiva.

Lista de Comprobación de Posibles Impactos Ambientales			ACTIVIDADES ACTUALES SIN PROYECTO							
			Ganadería	Poblamiento y asentamientos humanos (vivienda)	Disposición de residuos líquidos y sólidos domésticos	Tránsito vehicular (vías existentes)	Quemas	Cria de especies menores	Actividades comerciales y de servicios	Línea de transmisión de energía
COMPONENTE	Componente	Impacto								
Atmosférico	Aire	Deterioro de la calidad del aire								
		Aumento en decibeles de ruido								
Hidroestérico	Hidrografía	Alteración del cauce								
	hidrología	Modificación de las propiedades fisicoquímicas de aguas superficiales								
		Disminución del recurso hídrico								
	HIDROGEOLOGÍA	Variación de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de aguas subterráneas								
		Modificación del nivel freático								
Geostérico	GEOMORFOLOGÍA	Erosión								
		Estabilidad Geotécnica								
		Depositación de sedimentos								
	SUELO	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo								
	PAISAJE	Modificación paisajística								
Bioestérico	ECOSISTEMAS TERRESTRES	Transformación de ecosistemas								
	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	Afectación de la calidad del hábitat dulceacuicola								
		Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas								
	FLORA	Disminución de cobertura vegetal								
		Perdida de Biodiversidad								
		Cambio en la estructura y composición florística								
	FAUNA	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre								
		Fragmentación del hábitats								
		Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas) restringidas a un hábitat								
Antropoesférico	DEMOGRAFÍA / POBLACIÓN	Cambio sobre el componente demográfico								
	PROCESOS ECONÓMICOS	Cambio en la dinámica de empleo								
		Cambio en los ingresos de la población								
	PROCESOS SOCIOPOLÍTICOS	Cambio en la capacidad de gestión y participación de la comunidad								
	DIMENSIÓN ESPACIAL	Cambio en la prestación de servicios públicos y/o sociales								
		Cambio en el acceso y movilidad								
	DIMENSIÓN CULTURAL	Adaptación cultural								
	ARQUEOLOGÍA	Pérdida, daño y/o afectación al patrimonio arqueológico								

Fuente: Consultor.

Con los impactos ambientales identificados se construyó una matriz para la evaluación mediante atributos. Esta evaluación se encuentra consignada en la Tabla 4.





 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Tabla 4. Matriz de evaluación de impactos en el escenario "sin proyecto"

Valoración del Impacto			CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO	ESTADO INICIAL																CUALITATIVA	
				IMPORTANCIA										MAGNITUD		VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL					
				ATRIBUTOS								IMPACTO				CUANTITATIVA					
				NEGATIVO		POSITIVO		EX	MAG	IAI	IAF										
				N	M	D	P					A	SI	E	RV	RC	INI	INF	IPI		IPF
				NATURALEZA	MOMENTO	DURACIÓN	PERIODICIDAD	ACUMULACIÓN	SINERGIA	EFFECTO	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO FINAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO FINAL	CANTIDAD O EXTENSIÓN	MAGNITUD	IMPACTO AMBIENTAL INICIAL		IMPACTO AMBIENTAL FINAL
C	N	M	D	P	A	SI	EF	RV	RC	INI	INF	IPI	IPF	EX	MAG	IAI	IAF				
Componente	Subcomponente	Impacto	1-5	+/-	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	20-100	1-10	13-65	1-10	1-5	2-10	+/-1 a +/- 10	+/-1 a +/- 10		
FISICA	GEOMORFOLOGÍA	Erosión	2	-1	3	4	4	4	3	4	4	4	-76	-7			3	5	-6	-6	SEVERO BAJO
		Modificación paisajística	3	-1	5	5	5	1	3	3	5	3	-76	-7			4	7	-7	-7	SEVERO BAJO
		Estabilidad geotécnica	1	-1	3	3	4	3	3	4	3	2	-58	-5			4	4	-5	-4	MODERADO ALTO
		Depositación de sedimentos	1	-1	4	4	2	3	3	4	2	2	-59	-5			2	3	-4	-4	MODERADO
	SUELO	Cambio en las condiciones fisico químicas del suelo	4	-1	4	4	5	3	3	4	4	4	-76	-7			4	8	-8	-8	SEVERO ALTO
	HIDROGEOLOGÍA	Variación de las propiedades fisicoquímicas y microbiologicas de aguas subterráneas	2	-1	3	4	1	3	2	2	3	3	-59	-5			1	3	-4	-4	MODERADO
		Modificación del nivel freático	1	-1	2	4	1	5	1	2	4	3	-62	-6			2	3	-4	-4	MODERADO
	AIRE	Deterioro de la calidad del aire	3	-1	5	2	1	1	1	1	2	2	-36	-3			1	3	-3	-3	MODERADO BAJO
		Aumento en decibeles de ruido	2	-1	5	1	1	1	1	5	1	1	-28	-2			1	3	-2	-2	COMPATIBLE ALTO
	RECURSO HÍDRICO	Modificación de las propiedades fisicoquímicas de aguas superficiales	2	-1	5	5	5	4	4	5	4	4	-88	-9			3	5	-7	-7	SEVERO BAJO
		Disminución del recurso hídrico	3	-1	3	4	4	3	3	5	3	3	-68	-6			3	6	-6	-6	SEVERO BAJO
		Disminución en la capacidad de transporte	3	-1	4	4	1	3	3	4	5	5	-79	-8			3	6	-7	-7	SEVERO BAJO

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS										Código: MI-AYC-F-INFT									
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL										Versión: 01									
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO										Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019									

Valoración del Impacto			CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO	ESTADO INICIAL																	
				IMPORTANCIA										MAGNITUD		VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL					
				ATRIBUTOS					IMPACTO							CUANTITATIVA					
				N	M	D	P	A	SI	E	RV	RC	NEGATIVO	POSITIVO	EX	MAG	IAI	IAF			
				NATURALEZA	MOMENTO	DURACIÓN	PERIODICIDAD	ACUMULACIÓN	SINERGIA	EFFECTO	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO FINAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO FINAL	CANTIDAD O EXTENSIÓN	MAGNITUD	IMPACTO AMBIENTAL INICIAL	IMPACTO AMBIENTAL FINAL	
Componente	Subcomponente	Impacto	1-5	+/-	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	20-100	1-10	13-65	1-10	1-5	2-10	+/-1 a +/- 10	+/-1 a +/- 10	CUALITATIVA	
BIÓTICA	ECOSISTEMAS DULCEACUÍCOLAS	Afectación de la calidad del hábitat dulceacuícola	2	-1	4	3	3	3	3	4	3	3	-62	-6			2	4	-5	-5	MODERADO ALTO
		Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	2	-1	3	3	3	3	3	5	3	3	-62	-6			2	4	-5	-5	MODERADO ALTO
	ECOSISTEMAS TERRESTRES	Transformación de ecosistemas	4	-1	5	5	5	4	5	5	4	4	-91	-9			4	8	-8	-8	SEVERO ALTO
	FLORA	Disminución de cobertura vegetal	4	-1	5	4	4	3	5	5	4	4	-83	-8			4	8	-8	-8	SEVERO ALTO
		Pérdida de biodiversidad	3	-1	5	4	3	4	4	5	4	4	-81	-8			3	6	-7	-7	SEVERO BAJO
		Cambio en la estructura y composición florística	3	-1	5	4	3	4	4	5	4	4	-81	-8			3	6	-7	-7	SEVERO BAJO
	FAUNA	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre	3	-1	4	5	3	1	2	3	4	4	-71	-7			3	6	-6	-6	SEVERO BAJO
		Fragmentación del hábitats	2	-1	5	5	5	4	5	5	4	4	-91	-9			4	6	-7	-7	SEVERO BAJO
		Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)	3	-1	4	5	3	1	3	3	4	4	-74	-7			3	6	-7	-6	SEVERO BAJO
	SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	DEMOGRAFÍA / POBLACIÓN	Cambio sobre el componente demográfico		1	4	4	4	4	4	4					52	8	4	8	8	8
PROCESOS ECONÓMICOS		Cambio en la dinámica de empleo		1	5	3	4	3	1	4					37	5	2	4	5	4	MUY FAVORABLE
		Cambio en los ingresos de la población		1	4	3	4	2	1	5					35	5	2	4	4	4	MUY FAVORABLE
PROCESOS SOCIOPOLÍTICOS		Cambio en la capacidad de gestión y participación de la comunidad		1	4	3	3	3	3	4					41	6	1	2	4	4	MUY FAVORABLE
DIMENSIÓN ESPACIAL		Cambio en la prestación de servicios públicos y/o sociales		1	4	3	4	2	2	4					37	5	2	4	5	4	MUY FAVORABLE
		Cambio en el acceso y movilidad		1	4	4	4	1	4	5					47	7	2	4	5	5	MUY FAVORABLE ALTO
DIMENSIÓN CULTURAL		Adaptación cultural		1	3	3	3	4	3	3					41	6	3	6	6	6	BENEFICIOSO BAJO
ARQUEOLOGÍA		Pérdida, daño y/o afectación al patrimonio arqueológico		-1	5	5	1	1	1	5	5	5	-76	-7			3	6	-7	-6	SEVERO BAJO

Fuente: Consultor.

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

A continuación se presenta el análisis de esta información por cada impacto ambiental:

1.3.2.1. Erosión

Son procesos modeladores del relieve, los cuales pueden ser potenciados o generados por diferentes procesos naturales, tales como: sismos, precipitaciones, saturación del suelo, inestabilidad del sustrato rocoso, entre otros y procesos antrópicos tales como: creación de nuevos asentamientos, las actividades agropecuarias, la deforestación y otros.

La erosión y procesos denudativos, se ven influenciados 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 y pecuarias, 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. Los efectos se pueden apreciar a corto plazo después que ocurre el fenómeno, y son de carácter permanente; por lo general una vez se inicie el proceso de erosión, los eventos ocurren de manera periódica y acumulativo, verificable en periodos cortos de tiempo.

La actividad pecuaria presenta un nivel de importancia severo 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 constate 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.


Otra actividad que influye en el deterioro del sistema son las quemas, debido a la pérdida de cobertura de la tierra protectora por medio de la destrucción de nutrientes fundamentales para el desarrollo de coberturas.

Este impacto presenta una calificación severa bajo, con una valoración final de -6, esto debido a la principal actividad que se desarrolla como fuente subsistencia (ganadería), la erosividad es moderada.

1.3.2.2. Modificación paisajística.

Perturbaciones del medio a través de la inclusión de nuevos elementos o modificación de los existentes, define la potencial alteración a la matriz del paisaje, afectando la percepción del paisaje por los observadores, modificando la funcionalidad del mismo, lo que se traduce en cambios de líneas de vistas, colores, texturas y en sí, de su calidad visual, lo cual podrá establecer o generar nuevas dinámicas o relación de los observadores con el entorno.

En general la zona está conformada por relieves colinado estructurales denudativos y valles aluvo-coluviales, predominando paisajes de colinas y llanuras aluviales. Este paisaje geomorfológico es el resultado de un efecto progresivo de los procesos morfodinámicos degradacionales, los cuales hacen parte de las cadenas de colinas en general, cuya altura y morfología actual no dependen del plegamiento de las rocas de la superficie terrestre, sino de

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

los procesos exógenos y factores incidentes como son el agua, el viento, y la gravedad en general.

La modificación paisajística se ha realizado en un corto plazo (histórico), siendo sus causas permanentes, al igual que sus efectos, cuyos cambios son medibles en cortos periodos de tiempo; la recuperación podría hacerse a largo plazo, siempre y cuando sus causas cesaran de inmediato. No obstante, la tendencia observada en el área de influencia es a la permanencia de los impactos ya causados sobre el paisaje y a la continuación de cambios sobre el paisaje por actividades antrópicas e instalación de nueva infraestructura.

La ganadería de tipo extensivo es el principal elemento formador del paisaje cultural rural del área de influencia del proyecto. Esta actividad ha llevado a configurar un paisaje de colinas y planicies cubiertas de pastos que varían en color de acuerdo a la disponibilidad de agua; en épocas de escases dichos pastizales se tornan amarillos generando notables contrastes de color en el paisaje, en épocas de disponibilidad natural de agua, estas áreas se tornan en una amplia gama de verdes.


Sin embargo, el paisaje natural es el paisaje original el cual se ha modificado para dar origen al paisaje cultural rural. Además, el paisaje catalogado como natural se encuentra inmerso dentro del paisaje cultural rural causando por efectos de esta actividad la intervención y uso de las fuentes de agua y la vegetación natural que no ha sido intervenida totalmente, ocasionando que en el mediano y largo plazo se amplíen las fronteras pecuarias. Debido a lo anteriormente expuesto, la actividad pecuaria sobre el paisaje natural se considera generadora de impacto negativo de importancia moderada.

Este impacto presenta una calificación cualitativa de severo bajo, con una valoración final de - 7, debido a que la tendencia a los cambios en el paisaje ocasionados por el aumento de la frontera agropecuaria, la reducción de los bosques y la inclusión de nuevas infraestructuras civiles (líneas de transmisión eléctrica, restaurante, entre otros).

1.3.2.3. Estabilidad Geotécnica

En los sondeos realizados se evidencio que los suelos del área de influencia presenta un contenido de humedad bajo, lo que representa en un suelo duro y muy coherente a causa del efecto de cementación entre partículas secas, provocadas por la actividad ganadera, esta situación produce terrones y cuando el contenido de humedad aumenta, son adsorbidas moléculas de agua, sobre la superficie, lo cual decrece la coherencia e imparte friabilidad a la masa del suelo. Esto genera que se produzca un alto proceso de escorrentia, aumentando así la erosión.

Los efectos, en especial de la actividad ganadera, se han manifestado a mediano plazo, pero su duración puede ser de tipo temporal; sus efectos no fueron predecibles desde el principio (periodicidad irregular), y han sido medianamente acumulativos y sinérgicos a mediana escala. La relación causa efecto ha sido próximo pero no directo. Los efectos ya no son reversibles, debido a que produjeron cementación en el terreno, pero tienen una recuperabilidad alta. Si no

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

existiera intervención. Este impacto presenta una calificación cualitativa de moderado alto, con una valoración final de moderado –4.

1.3.2.4. Depositación de Sedimentos

Los materiales que en algún momento se desprenden de la masa mayor, por erosión llegan por acción de arrastre en medio acuoso a los arroyos, las cuales continúan transportándolos corriente abajo, siempre y cuando el caudal y la velocidad se lo permitan. Si estas dos condiciones no se producen, se genera la deposición de sedimentos, cuyos exponentes más visibles son las terrazas aluviales que se evidencia en la parte sur del área de influencia. La falta de protección del suelo, hace que los arrastres y posteriores depositaciones sean de mayor volumen, colmatando de esta manera el cauce de agua, provocando inundaciones y encharcamientos en la zona más baja del área de influencia.


Los efectos de la sedimentación se manifiestan a corto plazo, la duración es prolongada, en ocasiones muchos años, hasta decenas; pero se puede catalogar como permanente, es periódico la acumulación de los sedimentos, el efecto es notablemente acumulativo, sinérgicamente medio. Los efectos de la sedimentación son secundarios, irreversibles a corto plazo, y recuperables con adecuadas medidas. Este impacto presenta una calificación cualitativa de moderado alto, con una valoración final de moderado, –4; valor que esta ligado a la erosión, arrastre de sedimentos y posterior sedimentación.

1.3.2.5. Cambio en propiedades físico - químicas del suelo

Como consecuencia de las intervenciones directas a los suelos, tales como remociones, presiones y/o contaminaciones, entre otras posibles, se infiere la alteración de las características naturales del suelo, las que en su conjunto, determinan la integralidad del recurso; las de tipo físico están referidas especialmente a la pérdida de estructura, lo que equivale disminución de la fase gaseosa y líquida, generando compactación; las de tipo químico referidas a la acidificación, salinización, sodización o pérdida de la fertilidad natural por disminución de los nutrientes; y las de tipo biológico que se traducen en la pérdida o disminución de la meso y micro fauna lo que limita la mineralización y descomposición de la materia orgánica y por consiguiente su fertilidad potencial.

Lo anterior, aunado a las prácticas de quemas y a la disposición inadecuada tanto de los residuos sólidos y líquidos producidos por actividades domésticas y agropecuarias (galpones, corrales etc), generando contaminantes por los residuos mismos y por procesos de lixiviación, los suelos que se ven afectados por la acumulación de sustancias nocivas y trazas contaminantes, van cambiando sus propiedades químicas iniciales.

La actividad ganadera genera especialmente en el suelo pérdida de la capacidad de retención de agua y de oxigenación que concluye en la compactación del suelo, además de generar excesos de nitrógeno y fósforo al suelo a través del estiércol. Por causa del pisoteo del ganado se ocasiona en el suelo pérdida de la cobertura vegetal y exposición del suelo a agentes degradantes.

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

De seguir con estas actividades, partiendo de una calidad ambiental actual considerada como media alta (4), sin que se realicen mejores prácticas agropecuarias de acuerdo con el uso compatible de los suelos y con la implementación de manejos ambientales adecuados se espera que la tendencia del impacto ambiental final sea de severo alto (-8).

Resultado obtenido debido a que el impacto es de naturaleza negativo, el cual se manifiesta en un mediano plazo, con una duración prolongada, pues la persistencia del efecto puede ser superior a 5 años, con una periodicidad continua; se puede dar además una acumulatividad y sinergia media, aunque de efecto secundario, con una reversibilidad y recuperabilidad a largo plazo.

1.3.2.6. Variación de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del aguas subterráneas

La variación de las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea, generalmente se da por la infiltración de sustancias alóctonas que inciden en el subsuelo ocasionando así cambios químicos del recurso hídrico, a lo largo del área de estudio existen unidades litológicas con propiedades de porosidad y permeabilidad que permiten el almacenamiento del recurso hídrico.


Las afectaciones al sistema hídrico subterráneo se pueden por presencia de pozos sépticos, debido a las infiltraciones de sustancias que se presentan, aguas residuales, y desechos orgánicos que pueden afectar la calidad de las aguas.

La contaminación de las aguas subterráneas es transitoria, pero se podría generar una mayor contaminación si la cobertura vegetal y de bosques continua perdiéndose, esto debido a que la posibilidad de percolación es mayor sin la cobertura vegetal que proteja el suelo y por tanto las aguas subterráneas absorba parte del contaminante; la duración sería prolongada manifestándose a mediano plazo, de manera continua y con un efecto impredecible en el tiempo, aunado a efectos acumulativos medianos. Tiene una escasa sinergia, con un efecto primario, donde la relación causa y efecto es primario. La contaminación puede ser reversible a mediano plazo, al igual que la recuperabilidad.

Este impacto presenta una calificación cualitativa de moderado bajo, con una valoración final de -4; teniendo en cuenta que no existe mayor infraestructura de tratamiento de residuos, y además porque los acuíferos una vez contaminados son muy difíciles y costosos de descontaminar.

1.3.2.7. Modificación del nivel freático

La modificación del nivel freático, generalmente está asociado a variaciones en el régimen de recarga que se debe a cambios estacionales que permiten un mayor aporte en dichas áreas en periodos de lluvia y menor en periodos de verano que pueden alterar los niveles en los sistemas acuíferos lo que refleja una variación en los niveles estáticos del agua subterránea.

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

Para poder determinar el tiempo en que la variación del nivel freático cambie, habría que realizar análisis detallados del agua, tales como contenido de isótopos de carbono, que proporcione el dato sobre el tiempo que ha tomado esta agua en recorrer la distancia entre la superficie y la toma de la muestra. Este impacto presenta una calificación cualitativa de moderado, con una valoración final de -4.

1.3.2.8. Deterioro de la calidad del aire

El impacto en la calidad del aire se evalúa en el ámbito de manifestación de área de influencia del proyecto, se relaciona con el cambio en la concentración de contaminantes criterio, tales como material particulado, monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, que pueden generar afectación de la salud ambiental, la cual está relacionada con todos los factores físicos, químicos y biológicos externos de una persona.

En el área de influencia del proyecto no existen fuentes fijas, lo cual fue corroborado con los resultados de los monitoreos de calidad de aire que se llevaron a cabo vientos arriba y abajo del área de influencia, mostrando una calidad de aire que se encuentra dentro de los parámetros de la normatividad de aire vigente.


Sin embargo, actividades como el tránsito de vehículos, las quemas y la agricultura puede generar cambios sobre la calidad del aire, en especial la producción de material particulado y gases de efecto invernadero, producto de la combustión de los motores. La quema de los residuos sólidos como forma de disposición final 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.

Las vías secundarias, terciarias y carreteables que se encuentran en terreno natural o en afirmado (bases granulares) generan por el uso constante y la falta de mantenimiento de las vías, el levantamiento de polvo y de material particulado en concentraciones relevantes. Este impacto incluye el flujo de vehículos que pueden generar un impacto negativo a la salud de las personas por la exposición de material particulado.

Por lo anterior, y partiendo que la calidad del aire en el área de Influencia del proyecto es media (3) y que de continuar estas actividades sin que se establezcan otras fuentes fijas diferentes a las ya existentes, el deterioro de la calidad del aire no será un impacto significativo, pues como se puede ver en la matriz la importancia del impacto final, la magnitud del impacto es media (3) debido a la baja extensión donde puede generarse el impacto se obtiene un impacto final de -3, es decir es un impacto moderado bajo.

1.3.2.9. Aumento en los niveles de ruido

La generación de ruido se produce por el desarrollo de actividades, tales como turismo en centros poblados y tránsito de vehículos. El lugar donde se manifestará el impacto corresponde a

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

zonas periféricas de las vías y a las áreas específicas donde se encuentran las actividades recreativas y turísticas.

Las únicas fuentes de ruido que pueden ocasionar aumento de la presión sonora, diferentes al ruido ambiental propio del área (ríos, quebradas, aves u otros animales) son aquellas causadas por el tránsito de automotores por las vías y de las actividades propias de los asentamientos humanos (música de establecimientos comerciales, entre otras), sin embargo, por ser el área de influencia del proyecto netamente rural, con una baja actividad económica y tal como se evaluó que la calidad ambiental es buena para este componente y en los monitoreos realizados, cuyos resultados muestran que los decibeles no sobrepasan los límites permisibles de acuerdo al uso y al área (rural) definidos en la normatividad de ruido vigente, la tendencia de este impacto, en un escenario “sin proyecto”, es que no se haya aumento considerable, sino proporcional a las actividades sociales y económicas que se desarrollen.

Por lo tanto el impacto ambiental final esperado será de (-2) es decir compatible alto, puesto que es un impacto de naturaleza negativa, que se presenta de manera inmediata, pero se termina una vez cesa la causa, con una baja acumulatividad y sinergia.

1.3.2.10. Alteración de la calidad del agua


El estudio de calidad del agua se analizó con base en la normatividad vigente (Decreto 1076 de 2015) y se estableció teniendo en cuenta el cumplimiento de los rangos permisibles de las variables fisicoquímicas y bacteriológicas monitoreadas en los cuerpos de agua del área de influencia del proyecto (Ver numeral 2.2.5 Calidad del Agua, capítulo 2 Caracterización).

De acuerdo con este análisis, se observa que los resultados de las variables fisicoquímicas y bacteriológicas tales como: oxígeno disuelto, DBO5, sólidos disueltos, DQO, sólidos totales, coliformes totales y fecales, se encuentran dentro los rangos permisibles, de los cuerpos de aguas evaluados. De hecho la calidad ambiental actual del recurso hídrico se considera como buena (2).

La incorporación de agentes exógenos, como microorganismos, productos químicos, residuos (líquidos y sólidos) industriales y domésticos, por causas o acciones antrópicas y/o naturales, conllevan a la alteración fisicoquímica y bacteriológica del agua, afectando su calidad y en consecuencia su uso.

En este sentido es evidente la afectación originada a partir de la disposición de aguas orgánicas en los cursos de agua, por presencia de coliformes fecales y totales, por esto y otro motivos, y sin que se lleven prácticas del uso del suelo adecuadas, se espera una tendencia del impacto ambiental final severo bajo (-7).

El resultado obtenido se basa en que la naturaleza del impacto es negativo, el momento es inmediato y la duración puede ser transitoria permanente, de acuerdo al tipo de aportes contaminantes, la periodicidad según el caso puede ir de irregular a regular, es así que para estos casos el impacto puede ser notablemente acumulativo, mientras que para casos donde los aportes son irregulares, el impacto puede ser poco acumulativo.

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

En cuanto a la sinergia del impacto, en algunos casos se puede dar, como por ejemplo cuando una fuente recibe diferentes tipos de aportes (domésticos, agrícolas) una alta sinergia, dependiendo si el impacto es acumulativo y de alta sinergia, entonces este también puede ser reversible y/o recuperable pero en un largo plazo. El efecto del impacto en sí cuando los aportes son directos a las fuentes hídricas es directo, porque tiene una relación causa y efecto directo.

1.3.2.11. Disminución del recurso hídrico

La oferta hídrica varía debido a los cambios sobre el componente; por la demanda para uso doméstico e industrial, cambio de uso del suelo, deforestación, sedimentación, extensión de la frontera agrícola y ganadera e intervención sobre el cauce y sobreuso; además de los efectos asociados al cambio climático.


Las actividades que se realizan en el área de influencia del proyecto y que conlleva a una disminución de recurso hídrico actualmente, bien por efecto indirecto como directo son: la tala indiscriminada, las quemas y la ampliación de la frontera agropecuaria afectando en especial el bosque de galería.


De acuerdo con las características del impacto descritas y partiendo de una calidad media el impacto ambiental final es de severo bajo (-6), puesto que la naturaleza de impacto es negativa, el momento en que ocurre es a un corto plazo, y la persistencia de éste puede ser prolongada, sin embargo, la manifestación del efecto es desigual, medianamente acumulativa y en algunos casos puede ser sinérgica (se capta agua de la fuente y sus riberas han sido deforestadas), con un efecto secundario, en el caso de la disminución del recurso por deforestación de su cuenca. El impacto puede ser reversible y recuperable a mediano plazo si se toman medidas correctivas y/o de recuperación (reforestación de la cuenca: riberas y nacimiento).

1.3.2.12. Disminución en capacidad hídrica de transporte

De las actividades identificadas y descritas que se realizan en la zona, las quemas, la tala de bosques y la disposición de residuos sólidos domésticos y/o agropecuarios, son los causantes de la generación de este impacto. Aunado a efectos secundarios como erosión, disminución de la cobertura vegetal, disminuyen la capacidad de transporte del recurso hídrico por escorrentía hacia los cuerpos de agua.

Partiendo de una calidad ambiental media (3), y teniendo en cuenta que la zona es de baja retención de agua, alta infiltración y alta escorrentía, este impacto de naturaleza negativa, se puede producir en un corto plazo y con una duración prolongada, por lo que sino se toman medidas correctivas, los procesos de acumulación de sedimentos van en aumento, a causa de un efecto secundario, desigual o irregular, puesto que es impredecible en el tiempo, pero medianamente acumulativo y sinérgico. Por lo anterior, este impacto tiene una calificación final de -7, es decir corresponde a un impacto severo, y una magnitud de (6) medianamente alta, lo cual lo hace un impacto significativo y que requiere tomar medidas ambientales de recuperación, para evitar se continúe con estos procesos.

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

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

1.3.2.13. Afectación de la calidad del hábitat dulceacuícola


Para definir la calidad del hábitat dulceacuícola en este estudio se partió de la estructura trófica de la comunidad béntica porque provee información acerca de los recursos disponibles en el agua para su mantenimiento y existencia. En este orden de ideas la estructura trófica de los macroinvertebrados se encuentra enmarcada en seis gremios tróficos o grupos funcionales; los desmenuzadores, los filtradores, los recolectores, los raspadores, los depredadores y los raspadores – recolectores (para mayor información ver el capítulo 2 en el numeral 2.3.2 - Ecosistemas acuáticos).

Cada uno de estos grupos permite una aproximación a la diversidad de hábitats disponibles para las comunidades hidrobiológicas, pues los macroinvertebrados acuáticos al ser consumidores de primer y segundo orden reflejan la existencia de organismos productores (perifiton y fitoplancton), como la disponibilidad de alimento para otros consumidores de tipo secundario o terciario (peces).

La diversidad de hábitats se puede apreciar a través de las diferentes funciones tróficas de los gremios antes mencionados, pues cada uno tiene asociado un modo de alimentarse y una fuente de alimento que se encuentra disponible dependiendo de las características físicas del entorno. Así, entre mayor sea el número de gremios tróficos en la comunidad de macroinvertebrados, mayor es la diversidad de hábitats disponibles, lo que refleja una buena calidad del hábitat dulceacuícola; por otro lado la presencia de pocos gremios funcionales indica el deterioro del mismo.

Las actividades más impactantes sobre la calidad del hábitat dulceacuícola son la disposición de residuos sólidos y líquidos y la tala y quema de las coberturas vegetales (asociada al establecimiento de cultivos y de áreas ganaderas y de avicultura). Aunque algunos gremios se alimentan de materia orgánica fina descompuesta (entre éstas las heces), existen macroinvertebrados acuáticos con distintos rangos de tolerancia a los aportes de materia orgánica, donde algunos organismos desaparecen cuando ésta se presenta desapareciendo también su función trófica. La tala es una actividad que ocasiona la desaparición de las entradas de alimento derivadas de la vegetación, como es el caso de la hojarasca (materia orgánica gruesa) y de la microflora asociada a las raíces de la vegetación ribereña o de las plantas acuáticas.

Partiendo de la calidad ambiental actual y teniendo en cuenta que las actividades anteriormente mencionada causan un impacto sobre la presencia de grupos funcionales, entonces se considera que la naturaleza del impacto es negativa, con una manifestación del impacto en un corto plazo, puesto que se puede evidenciar entre un mes y un año después de su afectación, con una duración temporal, siendo su efecto secundario, como consecuencia de la alteración de la calidad del recurso hídrico. Por otro lado la acumulatividad es media y mientras que la sinergia puede ser alta, por las diversas actividades que pueden causar el deterioro de la calidad del agua; la reversibilidad y recuperabilidad, por tano, pueden ser a corto plazo, dependiendo de la dinámica de los cuerpos de de agua y de su capacidad de asimilación.

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

La valoración final del impacto de continuar esta tendencia será de -5, es decir es un impacto moderado alto, impacto que puede estar en aumento si la calidad del recurso hídrico de los arroyos y jagüeyes del área de influencia del proyecto se continúan afectando.

1.3.2.14. Cambio de las comunidades hidrobiológicas


La composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas se refiere a los taxones presentes para cada una de las comunidades dulceacuícolas y su respectiva abundancia; los cambios que se pueden presentar en éstas se asocian a las características fisicoquímicas y bacteriológicas de los cuerpos de agua que habitan, donde al encontrarse diferencias y dominancias en la abundancia de algunos grupos, se pueden establecer afectaciones de la calidad de los cuerpos de agua, especialmente en el caso de la comunidad bentónica donde hay suficiente información con respecto a su bioindicación, pues las otras comunidades presentan rangos de tolerancia muy amplios frente a los aportes de sustancias que afectan la calidad del agua.

Las principales actividades que afectan la composición y estructura de la comunidad bentónica son la disposición de los residuos sólidos y líquidos sobre los cuerpos de agua, como los aportes de sedimentos producto de los procesos erosivos en la región (asociados a la pérdida de cobertura vegetal por tala, quema y ampliación de frontera agropecuaria, con la consecuente alteración de los cauces., así como por la afectación de la calidad del agua por los vertimientos directos que se realizan en algunas fuentes de agua del área de influencia del proyecto.

Al incrementarse las sustancias orgánicas en los cuerpos de agua y la cantidad de sólidos suspendidos, se verán beneficiados los organismos tolerantes a altas concentraciones de estas sustancias y desaparecerán los individuos sensibles. Por ejemplo, las poblaciones de organismos filtradores y recolectores se verán beneficiadas (porque están especializados en el consumo de materia orgánica fina en descomposición y de las heces presentes en la columna de agua y en los fondos de los ríos y quebradas) presentando poblaciones altas de las familias Chironomidae y del género Physa (molusco de la clase Gastrópoda) y las poblaciones de las especies propias de las aguas limpias o poco contaminadas, como los efemerópteros Thraulodes y Baetis, disminuirán notablemente o desaparecerán.

El impacto se manifiesta a un corto plazo y la duración es temporal debido a que estas comunidades hidrobiológicas son muy dinámicas en cuanto a la variabilidad de sus poblaciones, habitando un medio también dinámico e impredecible, lo que a la vez determina que la periodicidad sea irregular periódica. Con un efecto secundario, puesto que el cambio es su composición se da como una consecuencia a la afectación o deterioro de la calidad del recurso hídrico y de la acumulación de sustancias nocivas en el lecho. Por lo anterior, el impacto es medianamente acumulativo, mientras que la sinergia es alta por las diversas causas que pueden ocasionar el deterioro de la calidad del agua y de su sustrato.

La reversibilidad y la recuperabilidad de la composición y estructura de estas comunidades, depende de la capacidad de asimilación de los cuerpos de agua, sin embargo, partiendo que la calidad del recurso hídrico la reversibilidad y recuperabilidad del impacto puede ser entre un mes y un año, es decir a corto plazo.

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

La valoración final del impacto ambiental de moderado alto (-5), lo que indica que la afectación es apreciable pero poco significativa en el área del proyecto, de manera que para su recuperación no requiere de prácticas correctoras intensivas, luego de las cuales se necesitará de un periodo de tiempo corto para que las condiciones ambientales se recuperen.

Si embargo, para evitar se continúe con esta tendencia se debe en primer lugar prevenir se siga deteriorando la calidad del recurso hídrico y la disminución del mismo.

1.3.2.15. Transformación de ecosistemas


En el área de influencia se observa un alta transformación de los ecosistemas; está presenta un total de 7 ecosistemas, distribuidos en el Gran Bioma de Bosque Seco Tropical. Destacándose en este gran bioma el ecosistema Pastos limpios del Zonobioma Alterno Hígrico Tropical debido a que representa el mayor porcentaje de área con 257,1 ha que equivalen al 49,1%, seguido de Pastos arbolados del Zonobioma Alterno Hígrico Tropical, el cual abarca un área de 237,8 ha (45,4%).

La ampliación de la frontera ganadera en aras de establecer un mayor número de cabezas bajo criterios poco eficientes se realiza a costo de la reducción de las áreas boscosas, aislamiento de las mismas e incremento en los efectos de borde, de ésta forma la facultad del parche para servir como hábitat para determinadas especies se ve disminuido. La ganadería es una actividad arraigada en el territorio, cuyo efecto de fragmentación va aumentando en el tiempo a medida que expanden los suelos destinados a esta actividad, razón por la cual se considera que el impacto tiene carácter acumulativo, se presume un tiempo de recuperación de las condiciones iniciales superior a 10 años, así mismo por la importancia estructural y ecológica de estas unidades vegetales, la afectación tiene un carácter sensible.

La calidad ambiental del medio, desde el punto de vista de transformación de ecosistemas, en el área de influencia del proyecto es considerada como mala (4), obedeciendo a alto grado de perdida de área boscosa para aumentar la frontera agropecuaria. Así mismo, este impacto presentó una calificación cualitativa de severo alto (-8) 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 es inmediato (5), la duración o permanencia del impacto es prolongada (4), la periodicidad es continua (5), la acumulatividad es alta (4), la sinergia se considera muy alta (5), el efecto es primario o directo (5), la reversibilidad y la recuperabilidad son a largo plazo (4) y la extensión es considerada como alta (4).

1.3.2.16. Disminución de cobertura vegetal

Se entiende como un cambio en el área u ocupación de la cobertura existente inicialmente, ya sea por eliminación o por el restablecimiento de la misma, comprende además la alteración de la estructura y composición florística. Incluye la afectación de individuos en su fisionomía y fisiología vegetal (Ejemplo: fijación de material particulado que afecta individuos arbóreos en sus funciones y desarrollo).

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

La remoción de coberturas boscosas es ocasionada principalmente por el desarrollo de actividades agropecuarias. La expansión de la frontera agropecuaria ha ocasionado una notable disminución de las coberturas arbóreas, causando una alta perturbación del ecosistema, como se evidencia, especialmente en el bosque de galería, en donde se ha removido cobertura arbórea para el establecimiento de pastos y de cultivos de maíz y yuca. La calidad ambiental actual es considerada como mala en un nivel (4), ya que las coberturas vegetales originales han sido totalmente alteradas.

La disminución de la cobertura vegetal se considera un impacto de naturaleza negativo, el cual se manifiesta inmediatamente después de la causa (cuando se establece la ganadería la agricultura, por la tala, las quemadas, etc.), con una duración prolongada, puesto que su recuperación puede tardar hasta más de 5 años sin la intervención humana, con una periodicidad irregular, puesto que su efecto no es predecible en su inicio, además es un impacto primario por que la relación causa efecto es directo.

Este es un impacto que en el área puede tener una connotación medianamente acumulativa debido a que las actividades de tala y quema no cesan de presentarse en el área de influencia, por lo que se espera que cada vez más vaya en aumento progresivo la disminución de la cobertura vegetal; igualmente es un impacto altamente sinérgico, puesto que obedece a varias causas.

El efecto se presenta en una extensión entre el 50% al 70% del área de influencia del proyecto, dando como resultado una magnitud del impacto de 8, constituyéndose en un impacto significativo, cuya calificación del impacto ambiental final es severo alto (-8).


1.3.2.17. Pérdida de biodiversidad

La disminución de la cobertura vegetal trae como consecuencia la pérdida de la biodiversidad florística, desapareciendo algunos taxones de importancia ambiental y comercial y al mismo tiempo incentivando la invasión de especies pioneras (*Guazuma ulmifolia* Lam).

La pérdida de biodiversidad representa inevitablemente la reducción en la riqueza de especies, pérdida de diversidad genética y el incremento de la vulnerabilidad de las especies y poblaciones a enfermedades y cambios fortuitos en las poblaciones, como por ejemplo desequilibrios ecológicos y pérdida de hábitats, entre otras. La extinción de especies es una de las consecuencias más importantes y más impactantes de la pérdida de la biodiversidad.

Este es un impacto de naturaleza negativo, cuya calificación del impacto ambiental final es severo (-7), el cual se manifiesta inmediatamente después de la causa que lo ocasiona, con una duración prolongada, de una periodicidad irregular, cuyo efecto es primario. Es un impacto medianamente acumulativo, progresando en la misma medida a como disminuye la cobertura vegetal y es altamente sinérgico, pues son varias las actividades que lo ocasiona y que por tanto potencializan o multiplican el efecto del impacto. Además es un impacto reversible y recuperable en un largo lapso de tiempo, superior a 5 años, sin la intervención humana.

La magnitud obtenida es de media alta, constituyéndose también en un impacto significativo, debido a que el efecto sucede en una extensión entre el 50 y 70% del área de influencia del

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

proyecto, trayendo como resultado un impacto ambiental final severo, cuya tendencia puede ir en aumento si se continúan realizando de manera indiscriminada la afectación de las coberturas vegetales aún existentes y sin que se realicen medidas preventivas y correctivas.

1.3.2.18. Cambio en la estructura y composición florística

Los bosques del área de estudio han presentado disturbios o perturbaciones por diferentes causas: las actividades agropecuarias, quemas, y tala de árboles; lo que ha cambiado la estructura del bosque y la composición florística, al permitir una mayor abundancia de especies pioneras y de etapas iniciales, presentándose árboles de diámetros pequeños y alturas que en la mayoría de los casos no superan los 20 m de altura total, tal como se observa en la caracterización realizada (Ver capítulo 2 medio biótico, numeral 2.3.1.3).

La alta intervención de los bosques refleja los cambios en la estructura de los mismos, lo que a su vez ocasiona cambios en la composición florística; de continuar con dichas actividades los bosques se convertirán en rastrojos, el dosel desaparecerá y por consiguiente se establecerán especies heliófilas, reduciendo los hábitats de la fauna.

Este es un impacto ambiental de naturaleza negativo, el cual se manifiesta de manera inmediata a la causa que lo produce, con una duración prolongada, mayor a 5 años; la periodicidad es irregular periódica porque el efecto no es predecible en su inicio y además es primario, pues tiene una relación causa efecto directo.


Al igual que los dos impactos descritos anteriormente tienen una tendencia medianamente acumulativa y una alta sinergia, pues son varias las causas que en un momento dado pueden cambiar su estructura y composición florística (tala, quema, ampliación de la frontera agrícola).

La reversibilidad y la recuperabilidad sin la intervención del hombre, es decir de manera natural puede darse en un periodo superior a 5 años, resultando una magnitud significativa de (7) y por tanto obteniendo finalmente un impacto ambiental severo (-7), el cual podrá incrementarse proporcionalmente a la disminución de la cobertura vegetal de las unidades boscosas.

1.3.2.19. Cambio en la riqueza y abundancia comunidades de fauna

Este impacto se refiere a los cambios que se han producido sobre la composición de especies y estructura de las comunidades de fauna silvestre, ya sea por migración de las poblaciones, reemplazo de especies, modificación de las redes tróficas, disminución o incremento de individuos al interior de una población por efectos de origen antrópico sobre las condiciones del hábitat, los patrones de competencia, tasas de natalidad y mortalidad y de hábitos de las especies; entre otros factores, que interactúan para determinar el equilibrio ecológico que se establece en las comunidades de fauna de manera natural y a partir de la historia evolutiva de cada ecosistema en particular.

En este contexto, el cambio en la composición y estructura de las comunidades se entiende como negativo, ya que básicamente corresponde a un disturbio del equilibrio ecológico que se refleja en la mayoría de los casos en la pérdida de biodiversidad, disminución de las densidades poblacionales, y en algunos casos, en extinción local de algunas especies.

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

Este impacto se produce en la zona de manera directa, básicamente por la presión que se ejerce sobre las poblaciones a partir de la práctica de la cacería, y la pérdida de fauna por atropellamiento; y de manera indirecta por medio de la alteración de la calidad del hábitat terrestre determinada principalmente por los procesos de fragmentación de los ecosistemas y deforestación relacionados con la ampliación de la frontera agrícola para el desarrollo de ganadería extensiva y la implementación de cultivos.

Las principales actividades que se han desarrollado y se desarrollan en la actualidad en la zona y que están generando cambios en la composición y estructura de las especies de fauna son: agricultura, ganadería, tala de bosques, quemas y pesca.

Este impacto presentó una calificación cualitativa de severo bajo, con un resultado final del impacto ambiental de severo bajo (-6) teniendo en cuenta la valoración de los atributos calificados para estimar la importancia.

1.3.2.20. Fragmentación del hábitat


La fragmentación es un proceso de cambio que implica la aparición de discontinuidades en los hábitats; lo que era originalmente una superficie continua de vegetación, se transforma en un conjunto de fragmentos desconectados y aislados entre sí.

La fragmentación puede producirse por procesos naturales que alteran el medio lentamente, como el viento, tormentas, derrumbes, fuegos, depredación o forrajeo o por actividades humanas, como el establecimiento de cultivos, carreteras, ciudades, etc., con efectos más devastadores sobre la biodiversidad. En primer lugar la fragmentación involucra la pérdida del hábitat, ya que una porción del paisaje es transformada a otro tipo de uso de la tierra y los flujos naturales de materia y energía se verán alterados. La pérdida de hábitat es la razón más importante de la extinción de especies en los últimos tiempos.

No obstante lo anterior, las principales condiciones que necesitan las especies de fauna para poder establecerse y perpetuarse en un hábitat son la disponibilidad de alimento y agua, refugio contra los depredadores y para poder criar la descendencia, posibilidades de movilidad, la ausencia o al menos competencia reducida y la presencia de otros individuos de la misma especie para poder reproducirse.

De esta forma, cuando se habla de la pérdida de condiciones adecuadas por parte de un hábitat se hace referencia a la disminución en la calidad de éste en relación con los requerimientos de las especies.

Las principales actividades que se han desarrollado y se desarrollan en la actualidad en la zona y que están generando fragmentación del hábitat son: agricultura, ganadería, tránsito vehicular (vías existentes), tala de bosques y quemas. Básicamente, estas actividades han contribuido a un cambio de las coberturas boscosas por potreros, cultivos y áreas artificializadas, que han determinado cambios en la estructura y composición florística y por ende en una menor oferta de recursos y refugio para la fauna silvestre.

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

Este impacto presentó una calificación cualitativa de severo alto (-7) teniendo en cuenta la valoración de los atributos calificados para estimar la importancia.

1.3.2.21. Afectación de especies focales

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 5).


Tabla 5. 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>Eupsittula pertinax</i>	*	*	II
	<i>Rupornis magnirostris</i>	*	*	II
	<i>Tyrannus savana</i>	*	*	*
	<i>Tyrannus tyrannus</i>	*	*	*
	<i>Ortalis garrula</i>	*	LC	*
	<i>Chauna chavaria</i>	VU	NT	*
Mamíferos	<i>Cerdocyon thous</i>	*	*	II
	<i>Alouatta seniculus</i>	*	*	II
	<i>Choloepus hoffmanni</i>	*	*	II
	<i>Bradypus variegatus</i>	*	*	II
	<i>Tamandua mexicana</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 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).

Del total de especies de fauna identificadas para el área de influencia del proyecto, las especies focales son las más sensibles a impactos negativos, ocasionados por las actividades antrópicas como son: agricultura, ganadería, tala de bosques, quemas, tránsito vehicular, caza y pesca.

Este impacto presentó una calificación cualitativa de severo bajo, con un resultado final el impacto ambiental de -6, severo bajo, 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).

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

1.3.2.22. Cambio sobre el componente demográfico

De acuerdo con las estadísticas del DANE para el periodo 2010-2016, las tasas de fecundidad en los años 2010 y 2011 fueron del 67,6% y 75,4% respectivamente, es decir, que se presenta el mayor aumento de nacimientos en un 7,7%, asimismo en el periodo del 2012 al 2016 se presenta una tendencia de disminución progresiva llegando al 67,7%, manteniendo tasas por encima de la registrada por el país (50,68), para el mismo periodo. La tasa de mortalidad en el periodo del 2010 hasta el 2015 se mantiene de forma ascendente, con pequeños aumentos del 0,3% para el año 2016, alcanzando una tasa del 4,7%, superando los niveles reportados a nivel nacional (4,6%) (plan de desarrollo de Montería, 2019).


De continuar esta tendencia, el impacto se califica de positivo beneficioso alto (+8), en la medida en que se parte de un estado inicial de reducción de la población y de una realidad de despoblamiento. Se considera que se manifiesta en el corto plazo. Con duración temporal, regularidad periódica cercana, medianamente acumulativa, sinergia media, de efecto indirecto.

1.3.2.23. Cambio en la dinámica de empleo

A nivel de cabeceras municipales la oferta de empleo tiene mayor diversidad; el municipio de Montería arroja un balance positivo, con un aumento cercano a los 4.000 puestos de trabajo. Según la Gran Encuesta Integrada de Hogares, en el periodo de estudio (2019 – 2020), la participación de ocupados según ramas de actividad económica se mantiene en el comercio y reparación de vehículos representados con el 24 % del total de ocupados de Montería, seguidamente la administración pública y defensa con 13,8%, actividades artísticas 13,8%, transporte y alojamiento 10,7%. El análisis deriva, en que las actividades como comercio, restaurantes, hoteles, entre otros, son altamente intensivos en mano de obra. para el periodo 2018 el municipio de Montería obtuvo la generación de 2.400 empleos en el sector industrial, con un aumento de 9,5% y creó cerca de 1.500 puestos de trabajo. Esto contrasta con la pérdida de empleo en el sector de comercio, donde los ocupados cayeron en 2,3%, perdiendo cerca de 1.300 puestos de trabajo (DNP, 2018).

Con base a la información concerniente a la unidad territorial menor se estima que las actividades que demandan mayor cantidad de mano de obra se enfocan en el sector terciario, secundario y en baja escala primario de la economía. Las cuales se destacan en meseros, camareros, auxiliares generales, latoneros, albañiles, jornaleros, metalmecánicas entre otros; en donde los del sector primario y secundario son mano de obra no calificada y los del sector terciario son contratados de manera formal por nóminas y en las actividades comerciales.

Se trata de un impacto positivo muy favorable (4) de importancia económica; que se caracteriza por presentarse en el corto plazo. Sin embargo, tiene duración transitoria, periodicidad cercana (pues el efecto es regular en el tiempo y es verificable en lapsos breves), no acumulativa, escasa sinergia, de efecto primario. Se espera que la tendencia se mantenga y las actividades económicas desarrolladas sigan generando empleo en el área en el escenario “sin proyecto”.

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

1.3.2.24. Cambio en los ingresos de la población

Este impacto positivo está estrechamente relacionado con las actividades agropecuarias y productivas en general, y se refiere a la generación de ingresos en la población como producto de sus actividades económicas. La generación de ingresos se produce no solo por la remuneración de los jornales, sino también por la venta comercial de productos y servicios.

Se trata de un impacto positivo (+4), muy favorable, que se caracteriza por presentarse en el corto plazo. Sin embargo, tiene duración temporal (pues su efecto dura varios años), periodicidad cercana con alguna regular, poco acumulativa, sin sinergismo, de efecto directo.

Se espera que la tendencia se mantenga y las actividades económicas desarrolladas sigan generando ingresos a la población de manera sostenida en el área, en el escenario "sin proyecto".


1.3.2.25. Cambio en prestación de servicios públicos y/o sociales

El servicio de acueducto es prestado por la empresa Veolia, la cual a partir del año 2018 implementó la extensión de redes en el acueducto rural del corregimiento kilómetro 15 ubicada en la vía Montería-Planeta Rica, que beneficia al corregimiento del Kilómetro 12 y al corregimiento del Cerrito entre otros, que hacen parte de la zona. Sin embargo, la población ubicada en la zona rural dispersa no cuentan con el servicio, se abastece del recurso a través del uso de represas, pozos subterráneos o artesanales y aljibes. En épocas de verano cuando se secan las represas y los humedales, la alcaldía del municipio a través del sistema de carros tanques abastece a la población con el recurso hídrico del agua.

Con respecto al servicio de alcantarillado y disposición de excretas, en la zona de influencia se encuentra en estado nulo, por tal motivo las comunidades acceden al uso del sistema de letrinas, pozos sépticos, y de Campo abierto. Frente a esta situación, tanto la zona rural dispersa como en los centros poblados a fin de llevar acabo la disposición de los residuos líquidos, los habitantes realizan alternativas de sistemas artesanales, especialmente los pozos sépticos.

En el área de influencia el servicio de aseo público, es prestado por la empresa Servigenerales S.A, la cual empezó a operar en la zona a partir del año 2019, a través de la implementación de Contenedores , en donde los habitantes llevan las basuras embolsadas hacia dichos recipientes, con una cobertura actual del 70%, además la frecuencia del servicio es prestado una vez por semana, cada jueves. En lo que respecta al área rural disperso, en donde el servicio de aseo no funciona, los habitantes acceden a la quema de los residuos sólidos en lugares de campo abierto.

El servicio de Gas natural es nulo, según lo expuesto por la comunidad acceden al uso del gas de cilindros o pipetas, las leñas o carbón, y algunos utilizan la electricidad para la cocción de los alimentos.

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

Se trata de un impacto positivo (+4), muy favorable, que se caracteriza por presentarse en el corto plazo; con una duración temporal (pues su efecto dura varios años), periodicidad cercana con alguna regularidad en el tiempo, poco acumulativa, sin sinergismo, de efecto directo.

1.3.2.26. Cambios en el acceso y movilidad

Las vías favorecen la movilidad, el acceso y el transporte de bienes y productos, y en esta medida tienen alta relación con los procesos económicos, demográficos, y también están relacionadas con procesos de asentamiento.

las comunidades de los corregimientos del Kilómetro 12 y el Cerrito, cuentan con acceso terrestre a través de una vía nacional, la cual conduce de Montería al municipio de Planeta Rica y a otras partes del país, actualmente se encuentra en buenas condiciones viales, que permiten el acceso de los centros poblados al municipio de Montería entre otros.

Por otra parte, los centros poblados cuentan con el servicio de transporte público, a través de la empresa Metrosinú de la ciudad de Montería, además utilizan las motos y mototaxis, a fin de desplazarse entre los centros poblados hacia el municipio, y entre las zonas veredales, quienes en épocas de inviernos se les dificulta el acceso por el mal estado de las vías.


De seguir esta tendencia, los cambios en el acceso y movilidad constituyen un impacto positivo (+5), muy favorable alto, que se caracteriza por presentarse en el corto plazo. Tiene duración prolongada (pues su efecto dura más de cinco años), periodicidad cercana, pues el efecto es regular en el tiempo y verificable), notablemente acumulativa, sin sinergismo, de efecto primario.

1.3.2.27. Cambio en la capacidad de gestión y participación de la comunidad

En cuanto a las organizaciones comunitarias del municipio, las Juntas de acción comunal -JAC, juegan un papel importante en cada corregimiento y vereda, puesto que son los encargos de presentar las problemáticas de los territorios en los cuales están inmersos, con el fin de buscar alternativas de solución para el bienestar y la calidad de vida de la población. En Montería para el año 2018, se establecieron aproximadamente 280 juntas de acción comunal tanto urbana como rurales.

En términos generales, las Juntas de Acción Comunal están compuestas por presidente, vicepresidente, tesorero, secretario, coordinadores de comisión (trabajo, salud, educación, entre otros), tres conciliadores, tres delegados a la Asociación Comunal y fiscal. En la unidad menor territorial se cuenta con 2 juntas de acción comunal en el corregimiento el Cerrito y el corregimiento Kilómetro 12, las cuales están representadas por varios miembros sociales quienes asumen diferentes roles.

Se trata de un impacto positivo, muy favorable (+4), que se caracteriza por presentarse en el corto plazo. Sin embargo tiene duración temporal, irregularidad periódica (pues el efecto no es predecible en su inicio), medianamente acumulativa, sinergia media, de efecto secundario.

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

1.3.2.28. Adaptación cultural

El patrimonio cultural e inmaterial de Montería puede considerarse nutrido e importante al sintetizar la cultura cordobesa y Sinuana, sus expresiones inician con la cosmovisión o el Universo y la naturaleza, caracterizados por los imaginarios sociales. La cultura de montería está definida por una memoria urbana, puesto que inicialmente empezó a poblarse por una sociedad conservadora, pero en la actualidad ha cambiado un poco en cuanto a seguridad por situaciones de violencia en la ciudad (Sarmiento, yonatan, 2018).

Montería se debe a la esencia del río Sinú, como eje histórico económico y social, que ha generado el crecimiento urbano a partir de la avenida primera, por tanto, el río al estar inmerso en el contexto natural ayuda a construir una cosmovisión eco cultural de la ciudad o municipio. (Sarmiento, yonatan, 2018).


Así mismo, Montería fundamenta su cultura en la danza y la música, siendo el porro el más importante género arraigado en la región especialmente en el contexto de Montería, el cual es tocado o interpretado por una banda de músicos con instrumentos de vientos de metal: trompetas, trombón, bombardino, un redoblante, un bombo y platillos. Las bandas tradicionales o populares monterianas tocan en cualquier tipo de eventos sociales y culturales, los cuales se encargan de representar la situación social y cultural de la música a través del baile y danza del Porro (Sarmiento, yonatan, 2018).

Otro aspecto cultural son las artes escénicas, las cuales han perdurado en el tiempo a través de las universidades que promueven estas prácticas artísticas, haciendo presentaciones en la avenida primera y el parque simón bolívar como escenarios de teatro callejero (Sarmiento, yonatan, 2018).

Por su parte los juegos tradicionales también hacen parte de este contexto, como son el volar barriletes, y campeonatos de tapilla, los cuales son patrocinados por entidades de gobierno y privadas del municipio (Sarmiento, yonatan, 2018).

Otro elemento relevante para la cultura monteriana, es la presencia de artesanos tradicionales, los cuales se han dedicado a confeccionar y comercializar sombreros vueltiaos, hamacas, mochilas y muebles, en el mercado del centro en la 36 y 37 con 1ª. Cabe mencionar que artesanos de otras ciudades del país se han establecido en el negocio ubicándose en el parque Simón bolívar, o en el centro de la ciudad a través de la venta de artesanías livianas como accesorios y vestimenta (Sarmiento, yonatan, 2018).

La capacidad de adaptación cultural se considera un impacto positivo beneficioso alto (6), que se manifiesta de manera inmediata, con una duración de mediano plazo, irregular periódica, por no ser predecible en el tiempo; medianamente acumulativa, con sinergia media, efecto indirecto.

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

1.3.2.29. Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico

Las labores arqueológicas preliminares realizadas, antes de abrir los pozos de sondeo, se adelanta con un recorrido detallado en la totalidad del polígono del área de estudio, con lo que se permite observar la transformación del paisaje que muestre los indicios de intervenciones antrópicas con que se pueda corroborar la existencia o no de presencia humana prehispánicas.

En el área del proyecto se desarrolla una grilla cuadrangular con el fin de realizar un cubrimiento total sistemático del área de estudio. Los pozos de sondeo con una dimensión de 40 cm x 40 cm y con profundidad variable que tenía como referencia la aparición de la capa estéril, el nivel freático o la roca madre la que primero aparezca, los pozos se distanciaban entre si, cada 25 metros, esta actividad se realizó con el fin de caracterizar estratigráfica mente la zona además de definir la existencia y extensión de evidencias arqueológicas (rasgos, huellas, estructuras, etc.).

El impacto de pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico, hace referencia a que por efecto de las diversas actividades agropecuarias como: la agricultura y la ganadería, que con llevan en las actividades de labores agrícolas el uso de maquinaria para la labranzas (arado, rastrillos, arado de cincel) y en oportunidades de maquinaria orugada para el destronque, a esto se agrega el manejo de las quemas, el establecimiento de algunos cultivos forestales, poblamiento y asentamientos humanos (viviendas, cobertizos); esté alterando el contexto del paisaje destruyendo los posibles yacimientos arqueológico en el área en estudio.


Se considera un impacto severo bajo (-6), puesto que se manifiesta de manera inmediata, con una duración permanente, de periodicidad irregular; no es acumulativo, ni sinérgico, pero es un impacto directo, e irreversible e irrecuperable.

1.3.2.30. Conclusiones de la evaluación de la condición "sin proyecto"

En la *Figura 10* se presenta el resumen de cada una de las variables de la evaluación de impactos de las tendencias para el escenario "sin proyecto" A manera de conclusiones generales de la tendencia de calidad ambiental en el escenario "sin proyecto" cabe destacar:

1. Se parte del estado inicial de referencia de una calidad ambiental cuyo valor es en conjunto media, para todos los componentes en análisis. Se observa que el mayor deterioro de la calidad ambiental se encuentra en los componentes de ecosistema terrestres, flora y fauna producto a la alta transformación que se ha generado por la ampliación de la frontera agropecuaria. Los componentes de hidrogeología es el que presenta la mejor calidad ambiental en el área del proyecto.

2. Las principales actividades desarrolladas son: agricultura y ganadería. Igualmente poblamiento y asentamientos humanos (vivienda), disposición de residuos sólidos y líquidos domésticos, tránsito vehicular en vías existentes, quemas, cría de especies menores, actividades comerciales y de servicios y líneas de transmisión de energía. Ellas determinan las condiciones de los diferentes componentes de los sistemas físico, biótico y social.

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

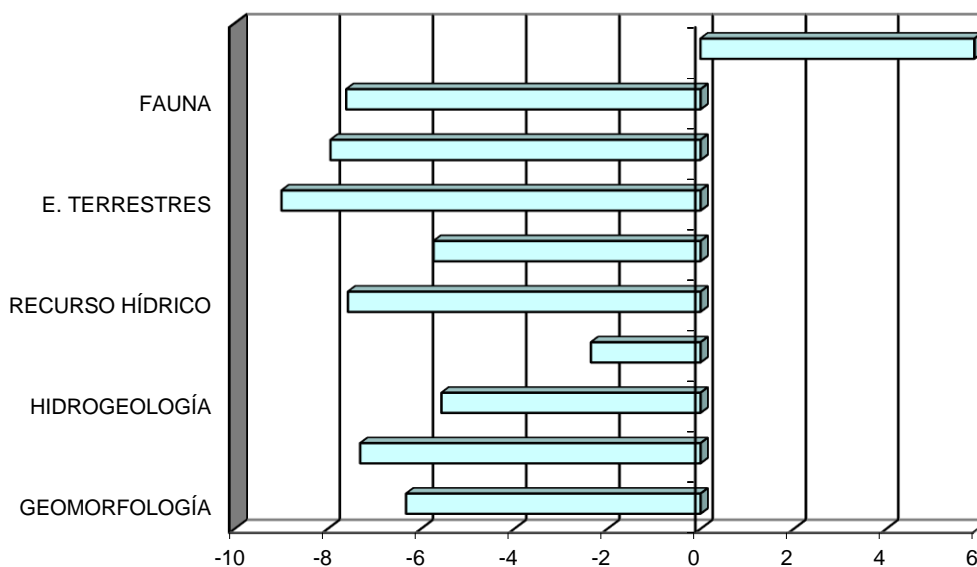
3. La Importancia del Impacto Final, y la valoración integral de los diferentes atributos cualitativos de cada uno de las tendencias de los impactos, denota la prevalencia de los impactos negativos de los componentes físicos y bióticos, que contrastan con los impactos sociales de carácter positivo.

En el componente geoesférico, el subcomponente que más pesa es el cambio de uso del suelo, esto ha generado alteraciones en la propiedades físico químicas del suelo y transformación de los paisajes, producto al cambio de las coberturas boscosas para la ampliación de la frontera agropecuaria.

Siguen en importancia la tendencia de los impactos finales sobre los componentes de fauna y flora, las actividades productivas que se desarrolla en la zona disminuye la cobertura vegetal, provoca pérdida de biodiversidad, cambio en la estructura y composición florística, cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre, fragmentación del hábitats y afectación de especies focales, migratorias, endémicas, restringidas en un hábitat (Figura 10).


La tendencia de los impactos sociales obedece a una lógica propia, se comprende que en el desarrollo de las actividades productivas, el conglomerado humano se ve beneficiado en términos demográficos, de servicios públicos y sociales, económico, sociopolítico y cultural.

Figura 10. Calificación de la Importancia del Impacto por componentes



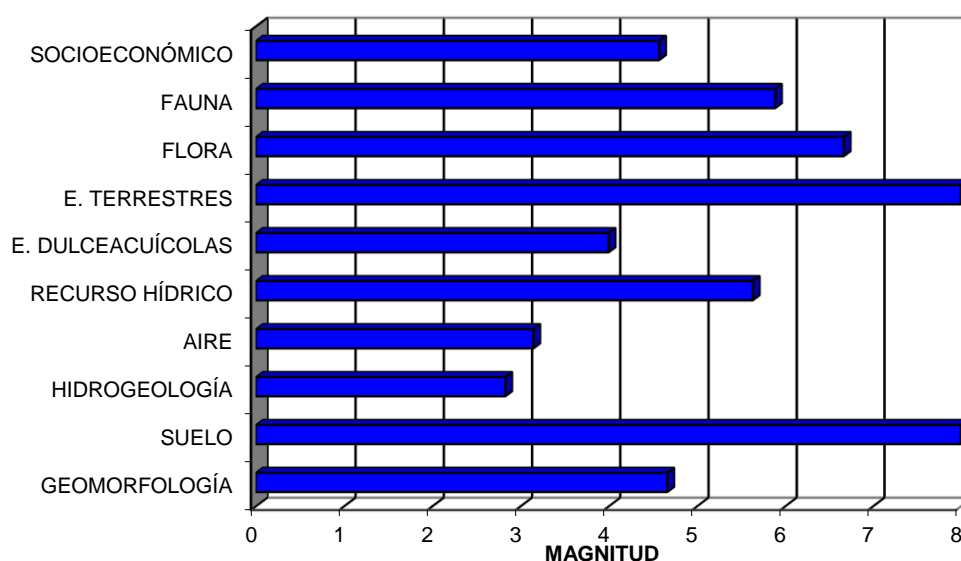
Fuente: Consultor.

La magnitud de su parte, es entendida como la extensión cuantitativa y el valor cualitativo del medio, en donde se evalúa de manera sintética la cantidad (extensión) y calidad (calidad ambiental) del efecto modificado. En el caso social, la magnitud está definida en proporción a

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

la extensión, pues para los factores culturales y de servicios no es procedente dar una valoración de su calidad ambiental (Figura 11).

Figura 11. calificación de la magnitud del impacto por componentes



Fuente: Consultor.

Los resultados permiten reconocer que por su extensión y calidad ambiental, el suelo y los ecosistemas terrestres son los componentes con mayor magnitud en sus impactos.

4. La tendencia de calidad ambiental, de seguirse dando las actividades actualmente en desarrollo, en un escenario donde no se construya el proyecto solar, permite señalar que se tienen condiciones severas a críticas en los subcomponentes suelo, recurso hídrico, flora y fauna; condiciones moderadas en ecosistemas dulceacuícolas, hidrogeología y geomorofología; y condiciones compatibles en aire.

5. La tendencia de la calidad ambiental en el componente socioeconómico, de mantenerse la dinámica actual, es positiva, en la medida en que las actividades en consideración seguirán teniendo impacto favorable y directo con la generación de ingresos, la producción de alimentos y la prestación de servicios que tienen impacto directo sobre la calidad de vida de la población.


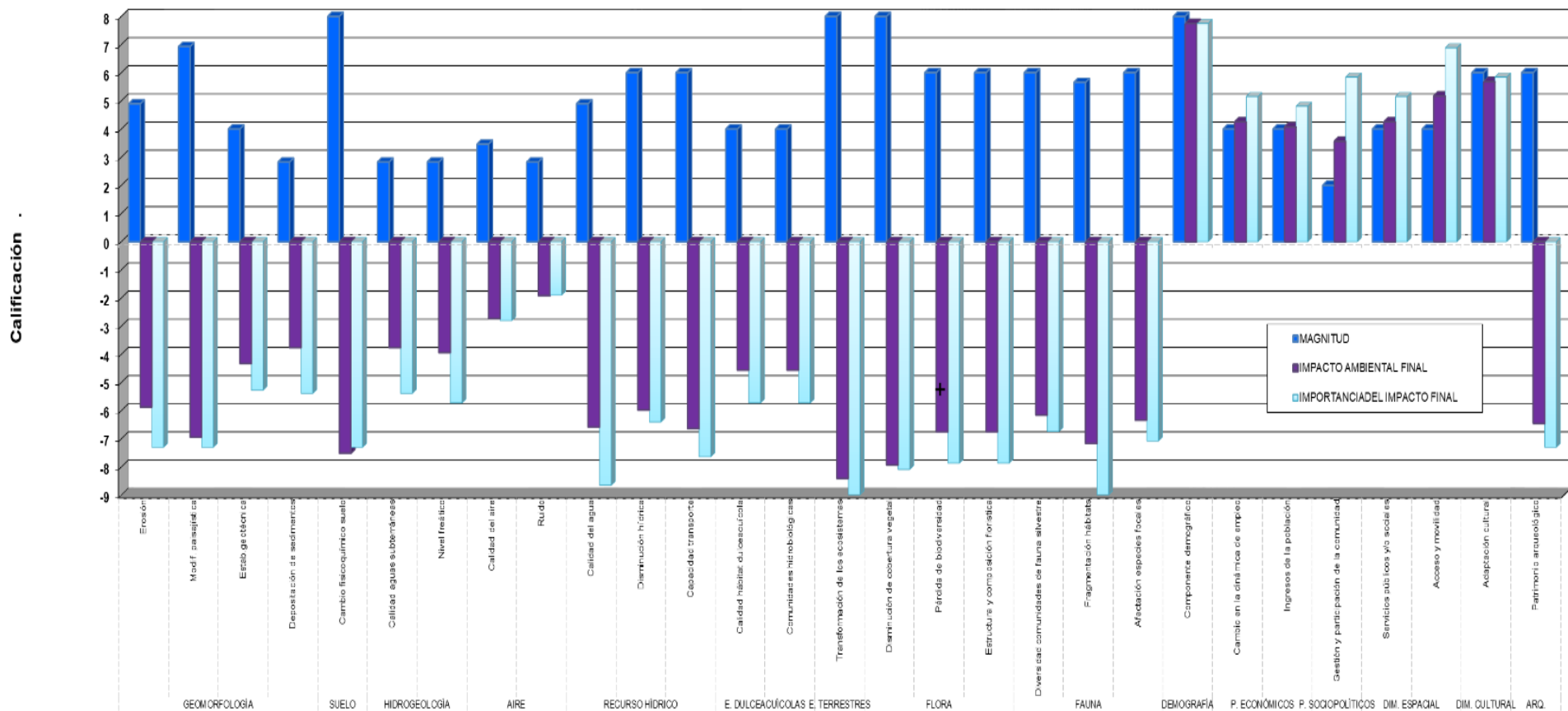

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS SOLAR P A C K	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 12. Resumen de las variables de la evaluación de impactos de las tendencias para el escenario “sin proyecto”



Fuente: Consultor.

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

1.4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO

1.4.1 Acciones susceptibles de producir impacto (ASPI) y aspectos ambientales

El primer elemento dentro del análisis ambiental del proyecto, consiste en identificar la manera como las acciones de éste, en sus diferentes etapas, se relacionan con el ambiente, es decir determinar los cambios que, de manera directa o indirecta, pueden llegar a producir, en algunos de los componentes del entorno, las acciones propias del proyecto. Para esto es necesario retomar y especificar las etapas y los componentes del proyecto, con el fin de facilitar el análisis desde la visión ambiental y posteriormente determinar, efectivamente, que acciones que pueden llegar a generar impacto ambiental. Posteriormente y en consecuencia directa, se determinan los Aspectos Ambientales, es decir las consecuencias, o resultados que se pueden derivar de los ASPI.

1.4.1.1. Fases y etapas del proyecto

El proyecto se desarrollará en cuatro etapas, tal como se describe en la Tabla 6:

Tabla 6. Etapas del proyecto parque solar fotovoltaico La Unión.

ETAPA	ACTIVIDADES	AÑOS
PREOPERATIVA	Diseño, gestión social y de tierras	2
CONSTRUCTIVA	Construcción e instalación de la infraestructura temporal y permanente del parque fotovoltaico	1
OPERATIVA	Operación del parque fotovoltaico La Unión	30
POSTOPERATIVA	Desmantelamiento	1

Fuente: Consultor.

1.4.1.2. Componentes del proyecto

El proyecto parque solar involucra varios frentes de trabajo u obras distintas, no solo espacialmente sino en sus procesos de construcción, operación y desmantelamiento; esta complejidad hace que sea necesario desagregarlo en componentes para facilitar el análisis ambiental, como se especifica en la Tabla 7, cada componente agrupa zonas con características similares y cada uno de ellos es susceptible presentar acciones que pueden llegar a ser generadoras de impactos.



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

Tabla 7. Componentes del proyecto parque solar fotovoltaico La Unión

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Vías de acceso e internas.	<p>Dentro del área de influencia del proyecto se identificaron varios tipo de vías, que según la clasificación hecha por el INVIAS, se catalogan como: Primarias, Secundarias y Terciarias. encontrando una vía primaria que comunica al municipio de Montería con Planeta Rica, Corresponde a un tramo de doble calzada entre la ciudad de Montería y la vereda el Kilómetro 15, y posteriormente sigue en una sola calzada hasta el municipio de Planeta Rica, con una longitud de 49 km, que se encuentra a nivel de pavimento asfáltico. También se encuentran dos vías terciarias en el área del proyecto, una se localiza en la parte norte del área de influencia del proyecto, se desprende de la vía primaria Montería – Planeta Rica, a la altura del corregimiento el Doce hasta el corregimiento el Cerito y la otra se encuentra al interior del predio, es una vía de servidumbre, que permiten el acceso al proyecto, desde la vía nacional Montería – Planeta Rica, a la altura del corregimiento el Doce hasta un campamento al interior del predio.</p> <p>Igualmente para el funcionamiento del parque solar fotovoltaico se construirán unas vías internas para el desplazamiento del personal, de equipos y herramientas durante las distintas fases del proyecto, que permitan la comunicación entre las distintas partes del proyecto y que tendrán una longitud aproximada de 6,1 kilómetros.</p>
Paneles solares	<p>Los paneles solares o módulos fotovoltaicos son los encargados de transformar la energía que llega en forma de radiación electromagnética en electricidad por medio del efecto fotoeléctrico. Se utilizarán aproximadamente 323.529 módulos fotovoltaicos de silicio policristalino de 440 Wp de potencia máxima, agrupados en seguidores de un eje horizontal y conectados a 65 inversores de 1640 kVA (@1000 msnm, 30°C), con dimensiones de 670x540x30 mm y un peso de 4,2 kg</p>
Centro de transformación.	<p>Se dispondrá de un centro de transformación prefabricado con relación de transformación en primera instancia, donde se conectará la planta fotovoltaica. De ahí saldrá hacia una subestación fuera del recinto de la planta solar fotovoltaica.</p> <p>El centro de transformación se encontrará en una PV box o caja fotovoltaica, siendo éste un contenedor metálico de 40" que soporte al sistema, permite la conexión a cables y rutas, cumple con el estándar IEC y es adaptable a cualquier condición climática ambiental y eléctrica. El diseño se centrará en el uso óptimo del espacio, sin comprometer el efecto de sombra, enfriamiento, ventilación o accesibilidad.</p>
Subestación eléctrica	<p>Es la encargada de recibir toda la energía producida en el parque solar fotovoltaico, para transformarla al nivel de tensión requerido (en este caso 110 Kv), para ser transportada por medio de una línea de transmisión eléctrica hasta la subestación de Nueva Montería.</p>
Valla perimetral	<p>Estará compuesto por una malla de acero galvanizado de simple torsión y con recubrimiento de PVC de 2,00 m de altura y que irá fijada a postes de perfiles metálicos. En altura, irá coronado todo por tres hileras de alambre de púas, llegando hasta los 2,40 m.</p>
Sala de control	<p>El Sistema mantendrá y proporcionará toda la información técnica sobre la disponibilidad diaria de radiación solar, las horas de sol, la duración de la operación de la planta y la cantidad de energía suministrada a la red. Esto debería ser capaz de estimar la generación en MWh por MWp de la capacidad instalada en el sitio. El sistema de análisis debe ser capaz de</p>

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

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
	monitorear la planta entera a cada nivel, El software de monitoreo debe ser una herramienta eficiente e inteligente para monitorear y mantener el adecuado funcionamiento del porque solar
Zona administrativa y campamento	<p>El Proyecto contará con unas edificaciones esenciales, bien para el funcionamiento de la instalación, como son las salas eléctricas, o bien, para los trabajos correspondientes de explotación de la planta fotovoltaica en la fase de Operación y Mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edificio de Centro de Control • Edificio de Taller • Edificio de almacén • Edificio aseos • Edificio CTIN • Edificio Nave Almacén


Fuente: Consultor.

1.4.1.3. Identificación de las acciones susceptibles de producir impacto ASPI.



Las acciones del proyecto susceptibles a producir impacto son las siguientes (Tabla 8.):

Tabla 8. Acciones del proyecto susceptibles a producir impacto


ETAPA	COMPONENTE	ASPI
PREOPERATIVA	Diseño, gestión social y de tierras	Arrendamientos de predios
		Estudios exploratorios
		Desarrollo de las consultorías
CONSTRUCTIVA	Vías de acceso internas	Aprovechamiento forestal
		Contratación de mano de obra
		Remoción de cobertura vegetal y descapote
		Excavaciones
		Conformación y mejoramiento de la superficie de rodadura
		Rellenos
		Obras de drenaje
		Obras geotécnicas
		Señalización vial
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados
	Paneles solares	Aprovechamiento forestal
		Excavaciones
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote
		Nivelaciones
		Obras de drenaje
		Levantamiento de estructuras en tierra
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción
		Operación maquinaria pesada y equipos

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

ETAPA	COMPONENTE	ASPI
	Centro de transformación	especializados
		Aprovechamiento forestal
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote
		Nivelaciones
		Excavaciones
		Instalación de estructura prefabricada
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados
	Subestación eléctrica	Aprovechamiento forestal
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote
		Nivelaciones
		Excavaciones
		Instalación de estructura prefabricada
		Levantamiento de estructuras en tierra
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción
		Operación maquinaria pesado y equipos especializados
	Valla perimetral	Aprovechamiento forestal
		Excavaciones
		Rellenos
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote
		Nivelaciones
		Levantamiento de estructuras en tierra
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción
		Desarrollo de obras electromecánicas
	Sala de control	Almacenamiento materiales e insumos para la construcción
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados
		Aprovechamiento forestal
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote
		Nivelaciones
		Instalación de estructura prefabricada
	Zona administrativa y campamentos	Almacenamiento materiales e insumos para la construcción
		Desarrollo de obras electromecánicas
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote
		Rellenos
		Nivelaciones
		Instalación de estructura prefabricada
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI
OPERATIVA	Vías de acceso e internas	Operación maquinaria pesado y equipos especializados
		Estabilizantes químicos
		Conformación y mejoramiento de la superficie de rodadura s
		Señalización vial
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados
	Paneles solares	Tránsito vehicular
		Mantenimiento preventivo y correctivo
		Limpieza de paneles
		Tránsito de vehículos
		Cargue y descargue del material
	Centro de transformación	Acopio de material
		Mantenimiento preventivo y correctivo
		Cargue y descargue del material
	Subestación Eléctrica	Acopio de material
		Mantenimiento preventivo y correctivo
		Cargue y descargue del material
	Valla perimetral	Acopio de material
		Mantenimiento preventivo y correctivo
		Tránsito de vehículos
	Sala de control	Mantenimiento preventivo y correctivo
		Cargue y descargue del material
		Acopio de material
POSTOPERTIVA	Vías de acceso e internas	Tránsito de vehículos
		Funcionamiento de oficinas
		Funcionamiento de campamento
		Rellenos
		Nivelación
	Paneles solares	Reconformación de las áreas intervenidas
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados
		Tránsito de vehículos
		Desmantelamiento y retiro de equipos
		Desmantelamiento de obras y estructuras
	Centro de transformación	Reconformación de las áreas intervenidas
		Tránsito de vehículos
		Desmantelamiento y retiro de equipos
		Desmantelamiento de obras y estructuras
	Subestación eléctrica	Reconformación de las áreas intervenidas
		Tránsito de vehículos
		Desmantelamiento y retiro de equipos
		Desmantelamiento de obras y estructuras
	Valla perimetral	Reconformación de las áreas intervenidas
		Tránsito de vehículos

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

ETAPA	COMPONENTE	ASPI
		Reconformación de las áreas intervenidas
		Tránsito de vehículos
	Sala de control	Desmantelamiento y retiro de equipos
		Desmantelamiento de obras y estructuras
		Reconformación de las áreas intervenidas
		Tránsito de vehículos
	Zona administrativa y campamento	Desmantelamiento y retiro de equipos
		Desmantelamiento de obras y estructuras
		Tránsito de vehículos


Fuente: Consultor.

1.4.1.4. Determinación de aspectos ambientales


Como se mencionó al inicio de este capítulo, el aspecto ambiental es el resultado o producto de una Acción Susceptible de Producir Impacto. Los aspectos ambientales determinados en el proyecto: parque solar fotovoltaico La Unión, son los siguientes (Tabla 9):

Tabla 9. Aspectos ambientales determinados en el proyecto: parque solar fotovoltaico La Unión.


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS
PREOPERATIVA	Diseño, gestión social y de tierras	Arrendamientos de predios	Genera expectativas en la comunidad
			Cambios de ingreso
		Estudios exploratorios	Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
		Desarrollo de las consultorías	Genera expectativas en la comunidad
			Demanda mano de obra local
CONSTRUCTIVA	Vías de acceso e internas	Aprovechamiento forestal	Demanda mano de obra especializada
			Genera cambios en el paisaje
			Disminuye la cobertura vegetal
		Contratación de mano de obra	Genera residuos sólidos
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
		Remoción de cobertura vegetal y descapote	Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
			Genera cambios en el paisaje
		Excavaciones	Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Conformación y mejoramiento de la superficie de rodadura	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo

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



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS
		Rellenos	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Obras de drenaje	Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Obras geotécnicas	Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Genera ruido
			Genera polvo
		Señalización vial	Conforma elementos artificiales en el paisaje
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Genera polvo
			Genera cambios en el paisaje
		Operación maquinaria pesada y equipos de especializados	Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones
			Genera emisiones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
	Paneles solares	Aprovechamiento forestal	Genera cambios en el paisaje
			Disminuye la cobertura vegetal
			Genera residuos sólidos
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
		Excavaciones	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Nivelaciones	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Obras de drenaje	Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Levantamiento de estructuras en tierra	Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Genera ruido
			Genera residuos sólidos
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales,

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


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS
			madera,
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
			Genera expectativas en la comunidad
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Genera polvo
			Genera cambios en el paisaje
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones
			Genera emisiones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
	Centro de transformación	Aprovechamiento forestal	Genera cambios en el paisaje
			Disminuye la cobertura vegetal
			Genera residuos sólidos
			Demanda mano de obra local
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Demanda mano de obra especializada
			Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
		Nivelaciones	Genera polvo
			Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
		Excavaciones	Genera polvo
			Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
		Instalación de estructura prefabricada	Genera polvo
			Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Genera ruido
			Genera residuos sólidos
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
			Genera expectativas en la comunidad
			Genera polvo
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Genera cambios en el paisaje
			Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones
			Genera emisiones
			Produce derrames de combustibles, aceites,

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


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS
	Subestación eléctrica	Aprovechamiento forestal	lubricantes
			Genera cambios en el paisaje
			Disminuye la cobertura vegetal
			Genera residuos sólidos
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Nivelaciones	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Excavaciones	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Instalación de estructura prefabricada	Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Genera ruido
			Genera residuos sólidos
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Genera expectativas en la comunidad
			Genera polvo
		Operación maquinaria pesado y equipos especializados	Genera cambios en el paisaje
			Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones
			Genera emisiones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
	Valla perimetral	Aprovechamiento forestal	Genera cambios en el paisaje
			Disminuye la cobertura vegetal
			Genera residuos sólidos
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
		Excavaciones	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
		Rellenos	Genera ruido
			Genera polvo
			Genera cambios en el paisaje

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Nivelaciones	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Levantamiento de estructuras en tierra	Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Genera ruido
			Genera residuos sólidos
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
			Genera expectativas en la comunidad
		Desarrollo de obras electromecánicas	Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Genera ruido
			Genera residuos sólidos
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
			Genera expectativas en la comunidad
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
			Genera polvo
			Genera cambios en el paisaje
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones
			Genera emisiones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
	Sala de control	Aprovechamiento forestal	Genera cambios en el paisaje
			Disminuye la cobertura vegetal
			Genera residuos sólidos
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido

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



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS
		Nivelaciones	Genera polvo
			Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Instalación de estructura prefabricada	Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Genera ruido
			Genera residuos sólidos
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
			Genera expectativas en la comunidad
		Desarrollo de obras electromecánicas	Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Genera ruido
			Genera residuos sólidos
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
			Genera expectativas en la comunidad
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Genera polvo
			Genera cambios en el paisaje
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones
			Genera emisiones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
	Zona administrativa y campamento	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Rellenos	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
		Nivelaciones	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
		Instalación de estructura prefabricada	Genera polvo
			Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Genera ruido

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



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS
OPERATIVA			Genera residuos sólidos
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
			Genera expectativas en la comunidad
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Genera polvo
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Genera cambios en el paisaje
			Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones
			Genera emisiones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
	Vías de acceso e internas	Estabilizantes químicos	Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera
			Cambio en la propiedad físico química al suelo
		Conformación y mejoramiento de la superficie de rodaduras	Genera cambios en el paisaje
			Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
		Señalización vial	Genera polvo
			Conforma elementos artificiales en el paisaje
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones
			Genera emisiones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
		Tránsito vehicular	Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones
	Paneles solares	Mantenimiento preventivo y correctivo	Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Genera ruido
			Genera residuos sólidos
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
			Genera expectativas en la comunidad
		Limpieza de paneles	Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera
		Producción de energía	Humectación del suelo
			Comercializa energía a subasta
		Tránsito de vehículos	Genera polvo
			Genera ruido

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


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS
		Cargue y descargue del material	Genera vibraciones
			Genera polvo
			Genera emisiones
			Genera ruido
		Acopio de material	Genera polvo
			Generación de partículas contaminantes
	Centro de transformación	Mantenimiento preventivo y correctivo	Genera cambios en el paisaje
			Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Genera ruido
			Genera residuos sólidos
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
			Genera expectativas en la comunidad
		Cargue y descargue del material	Genera polvo
			Genera emisiones
		Acopio de material	Genera ruido
			Genera polvo
			Generación de partículas contaminantes
			Genera cambios en el paisaje
	Subestación Eléctrica	Mantenimiento preventivo y correctivo	Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Genera ruido
			Genera residuos sólidos
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
			Genera expectativas en la comunidad
		Cargue y descargue del material	Genera polvo
			Genera emisiones
		Acopio de material	Genera ruido
			Genera polvo
	Valla perimetral	Mantenimiento preventivo y correctivo	Generación de partículas contaminantes
			Genera cambios en el paisaje
			Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Genera ruido
			Genera residuos sólidos
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
			Genera expectativas en la comunidad
		Tránsito de vehículos	Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS
	Sala de control	Mantenimiento preventivo y correctivo	Conforma elementos artificiales en el paisaje
			Genera ruido
			Genera residuos sólidos
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera
			Demanda mano de obra local
			Demanda mano de obra especializada
			Genera expectativas en la comunidad
		Cargue y descargue del material	Genera polvo
			Genera emisiones
			Genera ruido
		Acopio de material	Genera polvo
			Generación de partículas contaminantes
			Genera cambios en el paisaje
	Zona administrativa y campamento	Tránsito de vehículos	Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones
		Funcionamiento de oficinas	Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera
			Genera residuos sólidos
			Generación de vertimientos (efluentes domésticos)
POSOPERATIVA	Vías de acceso e internas	Funcionamiento de campamento	Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,
			Genera residuos sólidos
			Generación de vertimientos (efluentes domésticos)
			Genera cambios en el paisaje
		Rellenos	Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
			Genera cambios en el paisaje
		Nivelación	Exposición del suelo a la intemperie
			Genera ruido
			Genera polvo
			Revegetalización
		Reconformación de las áreas intervenidas	Reconformación del paisaje
			Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Genera emisiones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
			Genera polvo
			Genera ruido
		Tránsito de vehículos	Genera vibraciones

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS
	Paneles solares	Desmantelamiento y retiro de equipos	Genera ruido
			Genera vibraciones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Genera ruido
			Genera vibraciones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
		Reconformación de las áreas intervenidas	Revegetalización
			Reconformación del paisaje
		Tránsito de vehículos	Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones
	Centro de transformación	Desmantelamiento y retiro de equipos	Genera ruido
			Genera vibraciones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Genera ruido
			Genera vibraciones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
		Reconformación de las áreas intervenidas	Revegetalización
			Reconformación del paisaje
		Tránsito de vehículos	Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones
	Subestación eléctrica	Desmantelamiento y retiro de equipos	Genera ruido
			Genera vibraciones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Genera ruido
			Genera vibraciones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
		Reconformación de las áreas intervenidas	Revegetalización
			Reconformación del paisaje
		Tránsito de vehículos	Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones
	Valla perimetral	Desmantelamiento y retiro de equipos	Genera ruido
			Genera vibraciones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Genera ruido
			Genera vibraciones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes

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

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS
		Reconformación de las áreas intervenidas	Revegetalización
			Reconformación del paisaje
		Tránsito de vehículos	Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones
	Sala de control	Desmantelamiento y retiro de equipos	Genera ruido
			Genera vibraciones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Genera ruido
			Genera vibraciones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
		Reconformación de las áreas intervenidas	Revegetalización
			Reconformación del paisaje
			Genera polvo
	Zona administrativa y campamento	Tránsito de vehículos	Genera ruido
			Genera vibraciones
			Genera vibraciones
		Desmantelamiento y retiro de equipos	Genera ruido
			Genera vibraciones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Genera ruido
			Genera vibraciones
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes
		Tránsito de vehículos	Genera polvo
			Genera ruido
			Genera vibraciones

Fuente: Consultor.

1.4.1.5. Factores ambientales representativos del impacto

En el numeral anterior, partiendo de la descripción del proyecto, se obtuvo las acciones de éste que pueden llegar a generar impacto. En esta instancia del análisis ambiental, se enfoca la caracterización del ambiente a identificar los atributos o componentes que pueden resultar mayormente afectados por las acciones del proyecto susceptibles de generar impacto (ASPI); estos atributos o componentes se denominan Factores Ambientales Representativos del Impacto (FARI) (Tabla 10):






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

Tabla 10. Factores Ambientales Representativos del Impacto



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
PREOPERATIVA	Diseño, gestión social y de tierras	Arrendamientos de predios	Genera expectativas en la comunidad	Social	POLÍTICO	Relaciones de poder Expectativas de la comunidad Formas de organización existentes Conflictos
			Cambios de ingreso	Social	ECONÓMICO	Niveles de productividad Niveles de consumo
		Estudios exploratorios	Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
		Desarrollo de las consultorías	Genera expectativas en la comunidad	Social	POLÍTICO	Relaciones de poder Expectativas de la comunidad Formas de organización existentes Conflictos
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
CONSTRUCTIVA	Vías de acceso e internas	Aprovechamiento forestal	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad visual Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
			Disminuye la cobertura vegetal	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
		Contratación de mano de obra	Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
		Remoción de cobertura vegetal y descapote	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad visual Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
		Excavaciones	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales espaciales) (referentes visual históricos,
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Conformación y mejoramiento de la superficie de rodadura	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales espaciales) (referentes visual históricos,
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Rellenos	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales espaciales) (referentes visual históricos,



 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Obras de drenaje	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Obras geotécnicas	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido



 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Señalización vial	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
		Operación maquinaria pesada y equipos de especializados	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Genera emisiones	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
		Paneles solares	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Disminuye la cobertura vegetal	Físico Biótico	Flora Fauna	Diversidad, Abundancia, Área Diversidad





 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
					Suelo	Erosión
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
		Excavaciones	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido



 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Nivelaciones	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Obras de drenaje	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Levantamiento de estructuras en tierra	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera residuos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo





 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			sólidos			Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
			Genera expectativas en la comunidad	Social	POLÍTICO	Relaciones de poder Expectativas de la comunidad Formas de organización existentes Conflictos
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad visual Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Genera emisiones	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
	Centro de transformación	Aprovechamiento forestal	Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
			Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Disminuye la cobertura vegetal	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Nivelaciones	Genera cambios	Social	Cultural	Calidad visual



 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			en el paisaje	Físico	Paisaje	Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Excavaciones	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes históricos, visual espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Instalación de estructura prefabricada	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes históricos, visual espaciales)
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas



 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
			Genera expectativas en la comunidad	Social	POLÍTICO	Relaciones de poder Expectativas de la comunidad Formas de organización existentes Conflictos
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad visual Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Genera emisiones	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
	Subestación	Aprovechamiento	Genera cambios	Social	Cultural	Calidad visual





 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
	eléctrica	forestal	en el paisaje	Físico	Paisaje	Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
			Disminuye la cobertura vegetal	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes históricos, visual, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Nivelaciones	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes históricos, visual, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Excavaciones	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Instalación de estructura prefabricada	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona,

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			Genera expectativas en la comunidad	Social	POLÍTICO	Relaciones de poder Expectativas de la comunidad Formas de organización existentes Conflictos
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes históricos, espaciales) visual
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Operación maquinaria pesado y equipos especializados	Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Genera emisiones	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
		Valla perimetral	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes históricos, espaciales) visual
			Disminuye la cobertura vegetal	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad
			Genera residuos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo



 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			sólidos			Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
		Excavaciones	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Rellenos	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)



 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Nivelaciones	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Levantamiento de estructuras en tierra	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Demanda mano	Social	Económico	Niveles de productividad





 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			de obra local			Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
			Genera expectativas en la comunidad	Social	POLÍTICO	Relaciones de poder Expectativas de la comunidad Formas de organización existentes Conflictos
		Desarrollo de obras electromecánicas	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
			Genera expectativas en la comunidad	Social	POLÍTICO	Relaciones de poder Expectativas de la comunidad Formas de organización existentes Conflictos

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Genera emisiones	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
	Sala de control	Aprovechamiento forestal	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Disminuye la cobertura vegetal	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano	Social	Económico	Niveles de productividad: demanda de

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			de obra especializada		Demográfico	bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Nivelaciones	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Instalación de estructura prefabricada	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
			Genera expectativas en la comunidad	Social	POLÍTICO	Relaciones de poder Expectativas de la comunidad Formas de organización existentes Conflictos
		Desarrollo de obras electromecánicas	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad visual Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			especializada			comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
			Genera expectativas en la comunidad	Social	POLÍTICO	Relaciones de poder Expectativas de la comunidad Formas de organización existentes Conflictos
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad visual Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Genera emisiones	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
	Zona	Remoción de la	Genera cambios	Social	Cultural	Calidad visual

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
	administrativa y campamento	cobertura vegetal y descapote	en el paisaje	Físico	Paisaje	Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Rellenos	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Nivelaciones	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS SOLAR P A C K	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
		Instalación de estructura prefabricada	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
			Genera expectativas en la comunidad	Social	POLÍTICO	Relaciones de poder Expectativas de la comunidad Formas de organización existentes Conflictos
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
		Operación maquinaria pesado y equipos	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
OPERATIVA		especializados	Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Genera emisiones	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
	Vías de acceso e internas	Estabilizantes químicos	Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Cambio en la propiedad físico química al suelo	Físico	Suelo	Química del suelo
		Conformación y mejoramiento de la superficie de rodaduras	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad visual Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Señalización vial	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad visual Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Genera emisiones	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
		Tránsito vehicular	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
	Paneles solares	Mantenimiento preventivo y correctivo	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad visual Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
			Genera expectativas en la comunidad	Social	POLÍTICO	Relaciones de poder Expectativas de la comunidad Formas de organización existentes Conflictos
		Limpieza de paneles	Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Humectación del suelo	Físico	Agua Suelo	Calidad del agua Erosión
		Producción de energía	Suministro de energía	Social	Espacial	Comercialización de energía a subasta
		Tránsito de vehículos	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
		Cargue y descargue del material	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			Genera emisiones	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
		Acopio de material	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Generación de partículas contaminantes	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades
			Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
	Centro de transformación	Mantenimiento preventivo y correctivo	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona,

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
						foráneos
			Genera expectativas en la comunidad	Social	POLÍTICO	Relaciones de poder Expectativas de la comunidad Formas de organización existentes Conflictos
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera emisiones	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades
		Cargue y descargue del material	Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Generación de partículas contaminantes	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades
			Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
	Subestación Eléctrica	Mantenimiento preventivo y correctivo	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda de	Físico	Agua	Cantidad de agua

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			recursos: agua, luz, minerales, madera,	Biótico	Suelo Flora	Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
			Genera expectativas en la comunidad	Social	POLÍTICO	Relaciones de poder Expectativas de la comunidad Formas de organización existentes Conflictos
		Cargue y descargue del material	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera emisiones	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
		Acopio de material	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Generación de partículas contaminantes	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades
			Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
	Valla perimetral	Mantenimiento preventivo y correctivo	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Genera ruido	Demográfico	Salud y bienestar	Contaminación por la presencia de ruido

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
				Aire	Ruido	Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
			Genera expectativas en la comunidad	Social	POLÍTICO	Relaciones de poder Expectativas de la comunidad Formas de organización existentes Conflictos
		Tránsito de vehículos	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
	Sala de control	Mantenimiento preventivo y correctivo	Conforma elementos artificiales en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad visual Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera residuos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			sólidos			Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Demanda mano de obra local	Social	Económico	Niveles de productividad Niveles de consumo
			Demanda mano de obra especializada	Social	Económico Demográfico	Niveles de productividad: demanda de bienes y servicios de foráneos sobre las comunidades Llegada de nuevos habitantes a la zona, foráneos
			Genera expectativas en la comunidad	Social	POLÍTICO	Relaciones de poder Expectativas de la comunidad Formas de organización existentes Conflictos
		Cargue y descargue del material	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera emisiones	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
		Acopio de material	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Generación de partículas contaminantes	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades
			Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad visual Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
		Tránsito de vehículos	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
					Partículas PM 10	asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
	Zona administrativa y campamento	Funcionamiento de oficinas	Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Generación de vertimientos (efluentes domésticos)	Físico	Agua	Calidad del agua
		Funcionamiento de campamento	Demanda de recursos: agua, luz, minerales, madera,	Físico Biótico	Agua Suelo Flora	Cantidad de agua Consumo de energía Consumo de minerales Consumo de madera
			Genera residuos sólidos	Físico	Suelo	Cambio en el uso del suelo Disponibilidad Características fisicoquímicas
			Generación de vertimientos (efluentes domésticos)	Físico	Agua	Calidad del agua
POSOPERATIVA	Vías de acceso e internas	Rellenos	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad visual Patrimoniales (referentes históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
						bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Nivelación	Genera cambios en el paisaje	Social Físico	Cultural Paisaje	Calidad Patrimoniales (referentes visual históricos, espaciales)
			Exposición del suelo a la intemperie	Físico	Suelo	Erosión
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Reconformación de las áreas intervenidas	Revegetalización	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad
			Reconformación del paisaje	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Genera emisiones	Físico	Aire	Gases Presencia de enfermedades



 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
	Paneles solares	Tránsito de vehículos	Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
		Desmantelamiento y retiro de equipos	Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
		Reconformación de las áreas intervenidas	Revegetalización	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad
			Reconformación del paisaje	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
		Tránsito de vehículos	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
	Centro de transformación	Desmantelamiento y retiro de equipos	Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
		Reconformación de las áreas intervenidas	Revegetalización	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad
			Reconformación del paisaje	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad
		Tránsito de vehículos	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas





 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
	Subestación eléctrica	Desmantelamiento y retiro de equipos	Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
		Reconformación de las áreas intervenidas	Revegetalización	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad
			Reconformación del paisaje	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad
		Tránsito de vehículos	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera	Social	Demográfico	Bienestar, calidad de vida





 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
	Valla perimetral	Desmantelamiento y retiro de equipos	vibraciones	Biótico	Fauna	Hábitat: tranquilidad
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
		Reconformación de las áreas intervenidas	Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
			Revegetalización	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad
		Tránsito de vehículos	Reconformación del paisaje	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad
			Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad


 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
	Sala de control	Desmantelamiento y retiro de equipos	Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
		Reconformación de las áreas intervenidas	Revegetalización	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad
			Reconformación del paisaje	Físico Biótico	Flora Fauna Suelo	Diversidad, Abundancia, Erosión Área Diversidad
		Tránsito de vehículos	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	ASPECTOS	MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
	Zona administrativa y campamento	Desmantelamiento y retiro de equipos	Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad
			Produce derrames de combustibles, aceites, lubricantes	Físico	Suelo	Química del suelo
		Tránsito de vehículos	Genera polvo	Demográfico Aire	Presencia de enfermedades Partículas PM 10	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Genera ruido	Demográfico Aire	Salud y bienestar Ruido	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Genera vibraciones	Social Biótico	Demográfico Fauna	Bienestar, calidad de vida Hábitat: tranquilidad

Fuente: Consultor.

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



1.4.1.6. Impactos ambientales en las diferentes etapas del proyecto.

Luego de la mirada ambiental de la descripción del proyecto y del ambiente donde se va a implementar, se tienen herramientas suficientes para determinar los verdaderos impactos ambientales, definidos como el cambio en una condición ambiental que se presenten.


En la Tabla 11 presenta los impactos positivos y negativos generados en las diferentes etapas y componente del proyecto en el Área de Influencia definida para el proyecto parque solar Fotovoltaico La Unión.

Tabla 11. Identificación de impactos ambientales en las diferentes etapas del proyecto solar fotovoltaico.



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
PREOPERATIVA	Diseño, gestión social y de tierras	Arrendamientos de predios	Social	Generación de expectativas en la comunidad Generación de conflictos en la comunidad
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
		Estudios exploratorios	Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
		Desarrollo de las consultorías	Social	Generación de expectativas en la comunidad Generación de conflictos en la comunidad
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
CONSTRUCTIVA	Vías de acceso e internas	Aprovechamiento forestal	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico Biótico	Cambio en la cobertura vegetal Cambio en la estructura y composición florística Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias,

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
				endémicas, restringidas a un hábitat) Erosión
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
		Contratación de mano de obra	Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
		Remoción de cobertura vegetal y descapote	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Excavaciones	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Conformación y mejoramiento de la superficie de rodadura	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales

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



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
			Físico	Erosión
			Demográfico	Contaminación por la presencia de ruido
			Aire	Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico	Contaminación del aire por emisiones
			Aire	Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico	Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Rellenos	Social	Deterioro de la calidad del paisaje
			Físico	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico	Contaminación por la presencia de ruido
			Aire	Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico	Contaminación del aire por emisiones
			Aire	Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Obras de drenaje	Social	Deterioro de la calidad del paisaje
			Físico	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico	Contaminación por la presencia de ruido
			Aire	Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico	Contaminación del aire por emisiones
			Aire	Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Obras geotécnicas	Social	Deterioro de la calidad del paisaje
			Físico	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Demográfico	Contaminación por la presencia de ruido
			Aire	Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico	Contaminación del aire por emisiones
			Aire	Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Señalización vial	Social	Deterioro de la calidad del paisaje
		Almacenamiento materiales e insumos para	Físico	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Demográfico	Contaminación del aire por emisiones
			Aire	Contaminación del aire por emisiones

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
		la construcción		Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
			Físico	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
	Paneles solares	Aprovechamiento forestal	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico Biótico	Cambio en la cobertura vegetal Cambio en la estructura y composición florística Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat) Erosión
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
		Excavaciones	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
				históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Nivelaciones	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Obras de drenaje	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Levantamiento de estructuras en tierra	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
			Social	Generación de expectativas en la comunidad Generación de conflictos en la comunidad
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
			Físico	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
	Centro de transformación	Aprovechamiento forestal	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
			Físico Biótico	Cambio en la cobertura vegetal Cambio en la estructura y composición florística Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat) Erosión
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Nivelaciones	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Excavaciones	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Instalación de estructura prefabricada	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
			Social	Generación de expectativas en la comunidad Generación de conflictos en la comunidad
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
	Subestación eléctrica	Aprovechamiento forestal	Físico	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico Biótico	Cambio en la cobertura vegetal Cambio en la estructura y composición florística Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat) Erosión
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Nivelaciones	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido

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


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
				Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Excavaciones	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Instalación de estructura prefabricada	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
			Social	Generación de expectativas en la comunidad Generación de conflictos en la comunidad
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
		Operación maquinaria	Demográfico	Contaminación del aire por

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
		pesada y equipos especializados	Aire	emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades silvestres Afectación de especies focales
			Físico	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
	Valla perimetral	Aprovechamiento forestal	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico Biótico	Cambio en la cobertura vegetal Cambio en la estructura y composición florística Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat) Erosión
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
		Excavaciones	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido

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


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
				Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Rellenos	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Nivelaciones	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Levantamiento de estructuras en tierra	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS SOLAR P A C K	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
			Social	Generación de expectativas en la comunidad Generación de conflictos en la comunidad
		Desarrollo de obras electromecánicas	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
			Social	Generación de expectativas en la comunidad Generación de conflictos en la comunidad
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
		Operación maquinaria pesada y equipos	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
		especializados		Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades silvestres Afectación de especies focales
			Físico	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
	Sala de control	Aprovechamiento forestal	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico Biótico	Cambio en la cobertura vegetal Cambio en la estructura y composición florística Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat) Erosión
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y

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



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
				el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Nivelaciones	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Instalación de estructura prefabricada	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
			Social	Generación de expectativas en la comunidad Generación de conflictos en la comunidad
		Desarrollo de obras electromecánicas	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos

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



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
				Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
			Social	Generación de expectativas en la comunidad Generación de conflictos en la comunidad
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades silvestres Afectación de especies focales
			Físico	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
	Zona administrativa y campamento	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
		Rellenos	Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Nivelaciones	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Instalación de estructura prefabricada	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
			Social	Generación de expectativas en la comunidad

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL		
				Generación de conflictos en la comunidad		
		Almacenamiento materiales e insumos para la construcción	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas		
			Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales		
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas		
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido		
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades silvestres Afectación de especies focales		
			Físico	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas		
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo		
		OPERATIVA	Vías de acceso e internas	Estabilizante químico	Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
				Conformación y mejoramiento de la superficie de rodadura	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
Físico	Erosión					
Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido					
Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas					
Señalización vial	Social Físico			Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales		
Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Demográfico Aire			Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a		

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
				emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades silvestres Afectación de especies focales
			Físico	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
		Tránsito vehicular	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades silvestres Afectación de especies focales
	Paneles solares	Mantenimiento preventivo y correctivo	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
			Social	Generación de expectativas en la comunidad Generación de conflictos en la comunidad
		Limpieza del panel	Físico	Contaminación del agua subterránea Alteración del recurso hídrico Erosión
		Producción de energía	Social	Confiable al sistema eléctrico nacional
		Tránsito vehicular	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades silvestres Afectación de especies focales
		Cargue y descargue del material	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Físico	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
		Acopio de material	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
	Centro de transformación	Mantenimiento preventivo y correctivo	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
				históricos y espaciales
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
			Social	Generación de expectativas en la comunidad Generación de conflictos en la comunidad
		Cargue y descargue del material	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Físico	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
		Acopio de material	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
	Subestación Eléctrica	Mantenimiento preventivo y correctivo	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Demográfico	Contaminación por la presencia de

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



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
			Aire	ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
			Social	Generación de expectativas en la comunidad Generación de conflictos en la comunidad
		Cargue y descargue del material	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Físico	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
		Acopio de material	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
	Valla perimetral	Mantenimiento preventivo y correctivo	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y

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


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
				el bienestar por ruido
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
			Social	Generación de expectativas en la comunidad Generación de conflictos en la comunidad
		Tránsito vehicular	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades silvestres Afectación de especies focales
	Sala de control	Mantenimiento preventivo y correctivo	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Cambio en la dinámica de empleo Aumento de los ingresos locales
			Social	Aumento en la demanda de bienes y productos locales Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
			Social	Generación de expectativas en la

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
		Cargue y descargue del material		comunidad Generación de conflictos en la comunidad
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Físico	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Acopio de material	Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
		Tránsito vehicular	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades silvestres Afectación de especies focales
	Zona administrativa y campamento	Funcionamiento de oficinas	Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Físico	Contaminación de agua subterránea
		Funcionamiento de campamento	Físico	Cambio en el uso del suelo, pasa a conformarse en zona para el

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
POSOPERATIVA	Vías de acceso e internas			manejo de residuos sólidos Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
			Físico	Contaminación de agua subterránea
		Rellenos	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Nivelaciones	Social Físico	Deterioro de la calidad del paisaje Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
			Físico	Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
		Reconformación de las áreas intervenidas	Físico Biótico	Cambio en la estructura y composición florística Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat) Erosión
			Físico Biótico	Cambio en la calidad del paisaje Cambio en el uso del suelo Cambio en la cobertura vegetal
			Físico Biótico	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Erosión
		Operación maquinaria pesada y equipos especializados	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en

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



ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
				enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
			Físico	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
		Tránsito vehicular	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
		Desmantelamiento y retiro de equipos	Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
	Paneles solares	Desmantelamiento de obras y estructuras	Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
		Reconformación de las áreas intervenidas	Físico Biótico	Cambio en la cobertura vegetal Alteración de las poblaciones de fauna Erosión
			Físico Biótico	Cambio en la calidad del paisaje Cambio en el uso del suelo Cambio en la cobertura vegetal
			Físico Biótico	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales Alteración de las poblaciones de fauna

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
		Tránsito vehicular		Erosión
			Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
	Centro de transformación	Desmantelamiento y retiro de equipos	Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
		Reconformación de las áreas intervenidas	Físico Biótico	Cambio en la estructura y composición florística Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat) Erosión
			Físico Biótico	Cambio en la calidad del paisaje Cambio en el uso del suelo Cambio en la cobertura vegetal
			Físico Biótico	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Erosión
		Tránsito vehicular	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS SOLAR P A C K	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
	Subestación eléctrica		Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
		Desmantelamiento y retiro de equipos	Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
		Reconformación de las áreas intervenidas	Físico Biótico	Cambio en la estructura y composición florística Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat) Erosión
			Físico Biótico	Cambio en la calidad del paisaje Cambio en el uso del suelo Cambio en la cobertura vegetal
			Físico Biótico	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Erosión
		Tránsito vehicular	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
	Valla perimetral	Desmantelamiento y retiro	Demográfico	Contaminación por la presencia de

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
		de equipos	Aire	ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
		Reconformación de las áreas intervenidas	Físico Biótico	Cambio en la estructura y composición florística Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat) Erosión
				Cambio en la calidad del paisaje Cambio en el uso del suelo Cambio en la cobertura vegetal
				Generación de nuevos referentes históricos y espaciales Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Erosión
		Tránsito vehicular	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
	Sala de control	Desmantelamiento y retiro de equipos	Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo

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

ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
		Reconformación de las áreas intervenidas	Físico Biótico	Cambio en la estructura y composición florística Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat) Erosión
			Físico Biótico	Cambio en la calidad del paisaje Cambio en el uso del suelo Cambio en la cobertura vegetal
			Físico Biótico	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre Erosión
		Tránsito vehicular	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
	Zona administrativa y campamento	Desmantelamiento y retiro de equipos	Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
			Físico	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
		Desmantelamiento de obras y estructuras	Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones
			Físico	Cambio en las condiciones físico

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


ETAPA	COMPONENTE	ASPI	MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL
				químicas del suelo
		Tránsito vehicular	Demográfico Aire	Contaminación del aire por emisiones Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
			Demográfico Aire	Contaminación por la presencia de ruido Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
			Social Biótico	Perturbación por vibraciones

Fuente: Consultor.

Teniendo en cuenta el análisis anterior, los impactos ambientales identificados para cada una de las etapas del proyecto son (Tabla 12):

Tabla 12. Consolidado de impactos ambientales por etapa de proyecto.

ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL
PREOPERATIVA	Generación de expectativas en la comunidad
	Generación de conflictos en la comunidad
	Aumento en la demanda de bienes y productos locales
	Aumento de los ingresos locales
	Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
CONSTRUCTIVA	Cambio de la calidad del paisaje
	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
	Cambio en la cobertura vegetal
	Cambio en la estructura y composición florística
	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre
	Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)
	Erosión
	Cambio en el uso del suelo
	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
	Aumento en la demanda de bienes y productos locales
	Aumento de los ingresos locales
	Cambio en la dinámica de empleo
	Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
	Contaminación por la presencia de ruido
	Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
	Contaminación del aire por emisiones
	Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
	Perturbación por vibraciones
	Generación de expectativas en la comunidad
	Generación de conflictos en la comunidad
OPERATIVA	Cambio de la calidad del paisaje
	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
	Contaminación por la presencia de ruido

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS SOLAR P A C K	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL
	Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
	Contaminación del aire por emisiones
	Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
	Perturbación por vibraciones
	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre
	Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)
	Cambio en el uso del suelo
	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo
	Aumento en la demanda de bienes y productos locales
	Aumento de los ingresos locales
	Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona
	Generación de expectativas en la comunidad
	Generación de conflictos en la comunidad
	Contaminación del agua subterránea
	Alteración del recurso hídrico
	Confiabilidad al sistema eléctrico nacional
	Erosión
POSOPERATIVA	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales
	Cambio de la calidad del paisaje
	Cambio en el uso del suelo
	Erosión
	Contaminación por la presencia de ruido
	Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido
	Contaminación del aire por emisiones
	Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas
	Cambio en la cobertura vegetal
	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre
	Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)
	Cambio en la estructura y composición florística
	Cambio en la dinámica de empleo
	Perturbación por vibraciones
	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo

Fuente: Consultor.

1.4.1.7. Valoración de impactos ambientales “con proyecto”.

En la Tabla 13 se identifica el tipo de interacción existente entre las actividades y los componentes, según la naturaleza de los impactos que éstas generan (negativos o positivos).


 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS SOLAR P A C K	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 13. Impactos positivos (azul) y negativos (rojo) en las diferentes etapas y componentes del proyecto.

			PREOPERATIVA	CONSTRUCTIVA					OPERATIVA					POSTOPERATIVA										
			Diseño, gestión social y de tierras	Vías de acceso e internas	Paneles solares	Centro de transformación	Subestación eléctrica	Valla perimetral	Sala de control	Zona administrativa y campamento	Vías de acceso e internas	Paneles solares	Centro de transformación	Subestación eléctrica	Valla perimetral	Sala de control	Zona administrativa y campamento	Vías de acceso e internas	Paneles solares	Centro de transformación	Subestación eléctrica	Valla perimetral	Sala de control	Zona administrativa y campamento
Dimensión	Componente	Impacto																						
FÍSICO	Geomorfología	Erosión																						
		Cambio en la calidad del paisaje																						
	Suelo	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo																						
		Cambio en el uso del suelo																						
	Hidrogeología	Contaminación de Aguas Subterráneas																						
	Aire	Contaminación del aire por emisiones																						
		Contaminación por la presencia de ruido																						
Recurso hídrico	Alteración del recurso hídrico																							
BIOTICO	Flora	Cambio en la cobertura vegetal																						
		Cambio en la estructura y composición florística																						
	Fauna	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre																						
		Perturbación por vibraciones																						
		Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)																						
DIMENSIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	Demografía / Población	Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona																						
		Cambio en la dinámica de empleo																						
	Procesos Económicos	Aumento de los ingresos locales																						
		Aumento en la demanda de bienes y productos locales																						
	Procesos Sociopolíticos	Generación de expectativas en la comunidad																						
		Generación de conflictos en la comunidad																						
	Dimensión Espacial	Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido																						
		Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a																						
		Confiabilidad al sistema eléctrico interconectado																						
	Dimensión Cultural	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales																						

Fuente: Consultor.

Con los impactos ambientales identificados, se construyó una matriz para la evaluación cualitativa y cuantitativa mediante atributos. De la cual, resulto dos matrices, la primera con 23 impactos identificados para las etapas preoperativa, construcción y operativa y la segunda con 15 impactos para la fase posoperativa, tal como se muestra en las Tabla 14 y Tabla 15:



 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 14. Valoración de impactos ambientales en las etapas preoperativa, constructiva y operativa.

Valoración del Impacto			CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO	ESTADO PREOPERATIVA, CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVA																		CUALITATIVA
				IMPORTANCIA												MAGNITUD		VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL				
				ATRIBUTOS								IMPACTO						CUANTITATIVA				
												NEGATIVO		POSITIVO								
				N	M	D	P	A	SI	E	RV	RC	INI	INF	IPI	IPF	EX	MAG	IAI	IAF		
				NATURALEZA	MOMENTO	DURACIÓN	PERIODICIDAD	ACUMULACIÓN	SINERGIA	EFEECTO	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO FINAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO FINAL	CANTIDAD O EXTENSIÓN	MAGNITUD	IMPACTO AMBIENTAL INICIAL	IMPACTO AMBIENTAL FINAL		
C	N	M	D	P	A	SI	EF	RV	RC	INI	INF	IPI	IPF	EX	MAG	IAI	IAF					
Dimensión	Componente	Impacto	1-5	+-	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	20-100	1-10	13-65	1-10	1-5	2-10	+/-1 a +/-10	+/-1 a +/-10			
FISICO	GEOMORFOLOGÍA	Erosión	2	-1	3	4	4	4	4	4	4	3	-75	-7			4	6	-6	-6	SEVERO BAJO	
		Cambio en la calidad del paisaje	3	-1	5	5	2	4	4	5	5	4		-88	-9			4	7	-8	-8	SEVERO ALTO
	SUELO	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo	4	-1	3	5	3	4	4	3	3	3		-75	-7			3	7	-7	-7	SEVERO
		Cambio en el uso del suelo	3	-1	5	5	5	4	4	5	5	4		-91	-9			4	7	-8	-8	SEVERO ALTO
	HIDROGEOLOGÍA	Contaminación de Aguas Subterráneas	2	-1	2	1	2	4	3	2	3	3		-49	-4			2	4	-4	-4	MODERADO
		AIRE	Contaminación del aire por emisiones	3	-1	5	2	4	3	3	5	1	1		-46	-4			2	5	-4	-4
	Contaminación por la presencia de ruido		2	-1	5	1	4	3	3	5	1	1		-41	-3			2	4	-4	-3	MODERADO BAJO
	RECURSO HÍDRICO	Alteración del recurso hidrico	2	-1	3	3	4	3	3	4	3	4		-66	-6			3	5	-6	-5	MODERADO ALTO
BIOTICO	FLORA	Cambio en la cobertura vegetal	4	-1	5	5	2	4	4	5	5	4		-88	-9			3	7	-8	-8	SEVERO ALTO
		Cambio en la estructura y composición florística	3	-1	5	5	2	4	4	5	5	4		-88	-9			4	7	-8	-8	SEVERO ALTO
	FAUNA	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre	3	-1	5	5	3	4	4	5	5	4		-89	-9			3	6	-7	-7	SEVERO
		Perturbación por vibraciones	3	-1	5	5	2	2	3	3	5	4		-79	-8			3	6	-7	-7	SEVERO
		Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)	3	-1	5	5	3	3	4	4	5	4		-86	-8			3	6	-7	-7	SEVERO
SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	Demografía / Población	Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona		-1	4	4	4	3	3	4	1	2		-58	-5			3	6	-6	-5	MODERADO ALTO
		Cambio en la dinámica de empleo		1	5	3	4	3	4	4					46	7	2	6	6	6	BENEFICIOSO BAJO	
	Procesos Económicos	Aumento de los ingresos locales		1	5	3	3	3	3	4					42	6	2	7	7	6	BENEFICIOSO BAJO	
		Aumento en la demanda de bienes y productos locales		1	4	3	3	3	3	4					41	6	2	6	6	6	BENEFICIOSO BAJO	
		Procesos Sociopolíticos	Generación de expectativas en la comunidad		1	4	3	3	3	3	4			41	3			2	4	4	3	MUY FAVORABLE BAJO
	Generación de conflictos en la comunidad			-1	4	3	3	3	3	4	2	2			-41	-6	2	4	-5	-5	MODERADO ALTO	
	Dimensión Espacial	Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido		-1	5	3	4	3	4	4	2	2		-60	-6			2	4	-5	-4	MODERADO
		Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas		-1	5	3	4	3	4	4	2	2		-60	-6			2	4	-5	-4	MODERADO
		Confiabilidad al sistema eléctrico interconectado nacional		1	5	5	5	5	4	5	1	2		73	7			4	8	7	7	BENEFICIOSO
	Dimensión Cultural	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales		-1	5	5	5	3	4	5	5	3		-85	-8			4	8	-8	-8	SEVERO ALTO

Fuente: Consultor.


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

Tabla 15. Valoración de impactos ambientales en las etapas posoperativa


Valoración del Impacto			CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO	ESTADO POSOPERATIVA																CUALITATIVA	
				IMPORTANCIA										MAGNITUD		VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL					
				ATRIBUTOS					IMPACTO							CUANTITATIVA					
				N	M	D	P	A	SI	E	RV	RC	NEGATIVO	POSITIVO	EX	MAG	IAI	IAF			
				NATURALEZA	MOMENTO	DURACIÓN	PERIODICIDAD	ACUMULACIÓN	SINERGIA	EFFECTO	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO FINAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO FINAL	CANTIDAD O EXTENSIÓN	MAGNITUD	IMPACTO AMBIENTAL INICIAL		
Dimensión	Componente	Impacto	1-5	N	M	D	P	A	SI	EI	RV	RC	INI	INF	IPI	IPF	EX	MAG	IAI	IAF	
FÍSICO	GEOMORFOLOGÍA	Erosión	2	1	3	3	4	4	4	4	3	2	63	6			5	6	6	6	BENEFICIOSO
		Cambio en la calidad del paisaje	3	1	3	5	4	4	4	5	5	3	84	8			4	7	8	7	BENEFICIOSO
	SUELO	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo	4	1	3	5	4	4	4	3	3	3	76	7			3	7	7	7	BENEFICIOSO
		Cambio en el uso del suelo	3	1	3	5	4	4	4	5	3	3	78	8			4	7	7	7	BENEFICIOSO
	AIRE	Contaminación del aire por emisiones	2	-1	5	2	4	3	3	5	1	1	-46	-4			2	4	-4	-4	MODERADO
		Contaminación por la presencia de ruido	3	-1	5	1	4	3	3	5	1	1	-41	-3			2	5	-4	-4	MODERADO
BIÓTICO	FLORA	Cambio en la cobertura vegetal	2	1	3	5	4	4	4	5	5	4	88	9			3	5	7	7	BENEFICIOSO
		Cambio en la estructura y composición florística	2	1	3	5	4	4	4	5	3	4	82	8			4	6	7	7	BENEFICIOSO
	FAUNA	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre	4	1	3	5	3	4	4	5	5	4	87	9			3	7	8	8	BENEFICIOSO ALTO
		Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)	3	1	3	5	3	4	4	5	5	4	87	9			4	7	8	8	BENEFICIOSO ALTO
		Perturbación por vibraciones	3	-1	5	5	2	2	3	3	5	4	-79	-8			3	6	-7	-7	SEVERO
SOCIOECONÓMIC A Y CULTURAL	Procesos Económicos	Cambio en la dinámica de empleo	3	1	5	3	4	3	4	4	1	2	57	5			3	6	6	5	MUY FAVORABLE ALTO
	Dimensión Espacial	Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido	3	-1	5	3	4	3	4	4	2	3	-64	-6			2	4	-5	-5	MODERADO ALTO
		Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas		-1	5	3	4	3	4	4	2	2	-60	-6			2	4	-5	-4	MODERADO
	Dimensión Cultural	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales		1	3	5	5	3	4	5	5	3	83	8			4	8	8	8	BENEFICIOSO ALTO

Fuente: Consultor.

Para las fases preoperativa, construcción y posoperativa, se puede exteriorizar la tendencia de calidad ambiental en el escenario “con proyecto”, destacando lo siguiente:

1. Para este análisis, se partió de la calidad ambiental del estado inicial de referencia (que como se señaló en el numeral 1.2 es en el conjunto, media), y se contrastó con las diferentes actividades que se ejecutarán en las etapas preoperativas, constructivas y operativas del proyecto, identificando las acciones susceptibles a producir impacto y los factores ambientales representativos del impacto sobre la calidad.

2. En la etapa preoperativa la actividad que más impactos negativos produce es el desarrollo de consultorías. Durante la construcción, las obras que más impacto generan es la adecuación de vías de acceso e internas y la instalación de los paneles solares, debido al proceso de aprovechamiento forestal, remoción de cobertura vegetal y descapote, nivelaciones, excavaciones, obras de drenaje y operación maquinaria pesada y equipos especializado que de deben hacer, provocando cambios en el uso del suelo, cobertura vegetal, características físico químicas del suelo y agua entre otras. En la etapa de operación, si bien el uso de las vías

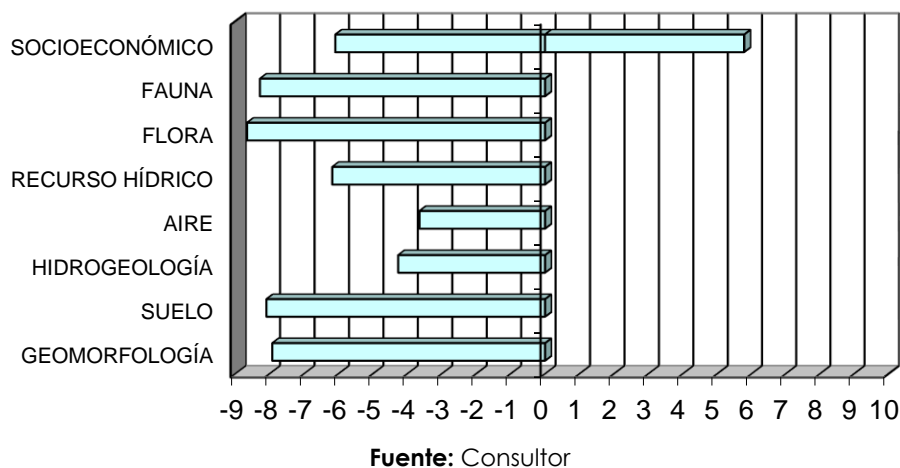
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

de acceso e internas produce impactos, el lavado y mantenimiento de paneles presentó el mayor número de impactos negativos, por el uso de agua para la limpieza generado un posibles aceleración a los procesos erosivos y además la modificación del paisaje con los nuevos referentes visuales.


3. A nivel social se producen la mayoría de efectos positivos por actividades constructivas del proyecto como son: el cambio en la dinámica de empleo, el cambio en los ingresos locales (por mano de obra e ingresos por impuestos municipales) y el cambio en las actividades económicas. Mientras que en la etapa operativa, el impacto de mayor importancia positiva es la confiabilidad del sistema eléctrico nacional con suministro y comercialización de energía limpia.

4. La Importancia del Impacto Final, que permite valorar de manera integral los diferentes atributos cualitativos de cada uno de los impactos, denota la prevalencia de los impactos negativos de los componentes físicos y bióticos, que contrastan con los impactos sociales de carácter positivo (Figura 13).

Figura 13. Calificación de la Importancia del Impacto por componentes en el escenario “con proyecto” en las etapas preoperativas, constructivas y operativas.



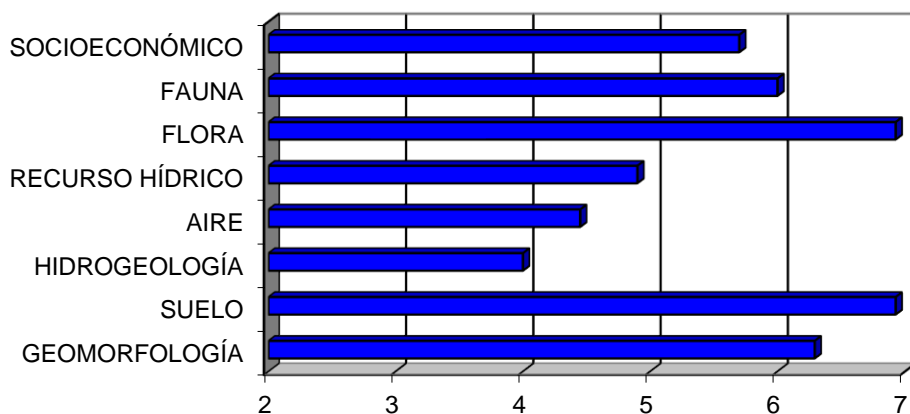
Los componentes que más pesan sobre la condición actual son fauna y la Flora. Estos tienen una alta importancia por las intervenciones necesarias para la construcción del proyecto, que no solo disminuirán la cobertura vegetal, sino que adicionalmente causarán disminución de la biodiversidad por la destrucción de hábitats, e inducirán cambio en la estructura y composición florística y faunística, incluso afectando especies focales o con algún grado de amenaza, además, el aumento de actividades humanas en las zonas adyacentes y la mortalidad de fauna a causa de atropellos acumulará la condición. Sigue en importancia el impacto sobre el suelo por el significativo impacto que se hará sobre las propiedades físico-químicas y por el cambio de uso del suelo, a raíz de la remoción de coberturas vegetales, descapote y por los movimientos de tierras para el proceso de nivelación de la construcción de la infraestructura en tierras que soportan los paneles solares.

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

Los impactos sociales negativos de mayor importancia son: Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona, los conflictos en la comunidad y la generación de nuevos referentes históricos y espaciales.

5. La magnitud es la extensión cuantitativa y el valor cualitativo del medio, en donde se evalúa de manera sintética la cantidad (extensión) y calidad (calidad ambiental) del efecto modificado. En el caso social, la magnitud está definida en proporción a la extensión, pues para los factores culturales y de servicios no es procedente dar una valoración de su calidad ambiental (Figura 14).

Figura 14. Calificación de la magnitud del Impacto por componentes



Fuente: Consultor

Los resultados permiten reconocer que por su extensión y calidad ambiental que tanto los componentes de geomorfología, flora y suelo, son donde se espera la mayor magnitud de impactos, producto a la modificación del paisaje, el cambio de uso de suelo y la pérdida de cobertura vegetal durante la fase constructiva del proyecto solar.

6. Finalmente la tendencia de calidad ambiental, de seguirse dando las actividades actualmente en desarrollo, pero esta vez en un escenario donde se construya efectivamente el proyecto solar, permite señalar que se tendrían condiciones severas en los componentes de geomorfología, suelo, fauna, flora y recurso hídrico; condiciones moderadas en recurso hídrico y aire y condiciones a la vez moderadas y muy favorables, para el componente social. En los componentes de ecosistemas dulceacuicolas y geología no se identificó ningún cambio o tendencia (Figura 15).


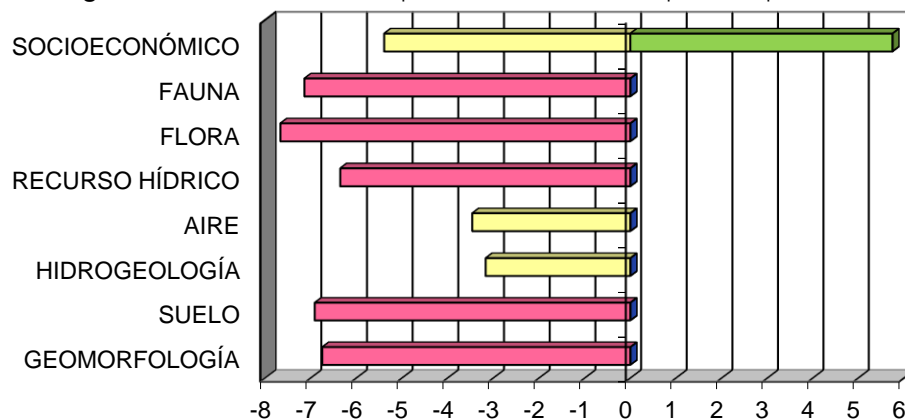
 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS SOLAR P A C K	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 15. Calificación del Impacto Ambiental Final por componentes.



Fuente: Consultor.

En la Figura 16, se muestra un resumen de análisis de la evaluación de impactos “con proyecto”. Asimismo, es de reconocer que las medidas de manejo ambientales previstas en el presente EIA, contribuirán a corregir, mitigar, prevenir y compensar los impactos y en esta medida el impacto final se ve controlado.


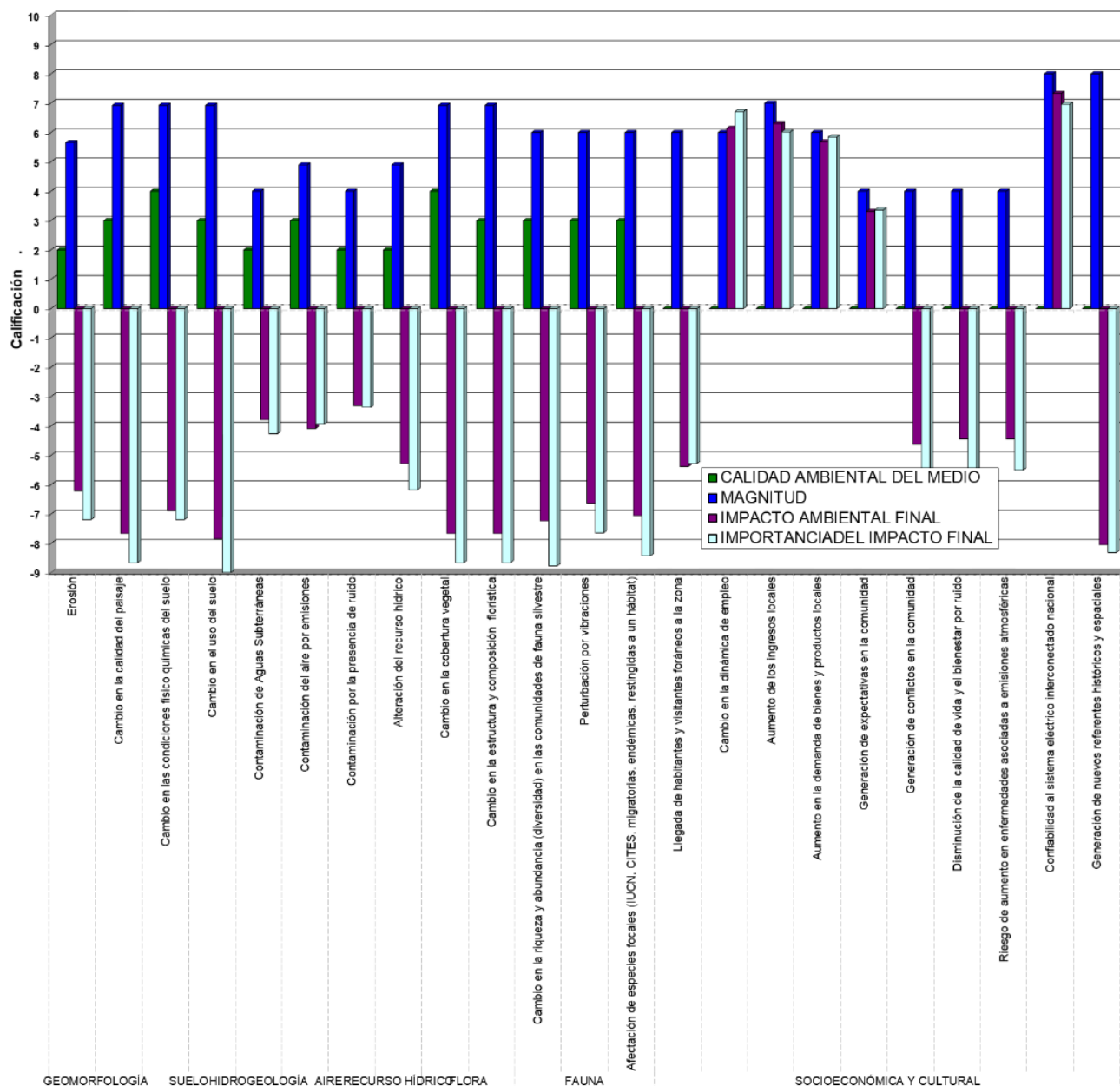

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS SOLAR P A C K	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 16. Resumen de las variables de la evaluación de impactos de las tendencias para el escenario "con proyecto" en las etapas preoperativas, constructivas y operativas.



Fuente: Consultor.

Con relación a la fase post-operativa, la evaluación de impactos, no se parte de la calidad para evaluar la tendencia ambiental, sino de la diferencia entre la tendencia de calidad "sin proyecto" y "con proyecto". Con ello se busca establecer justamente los impactos atribuibles al

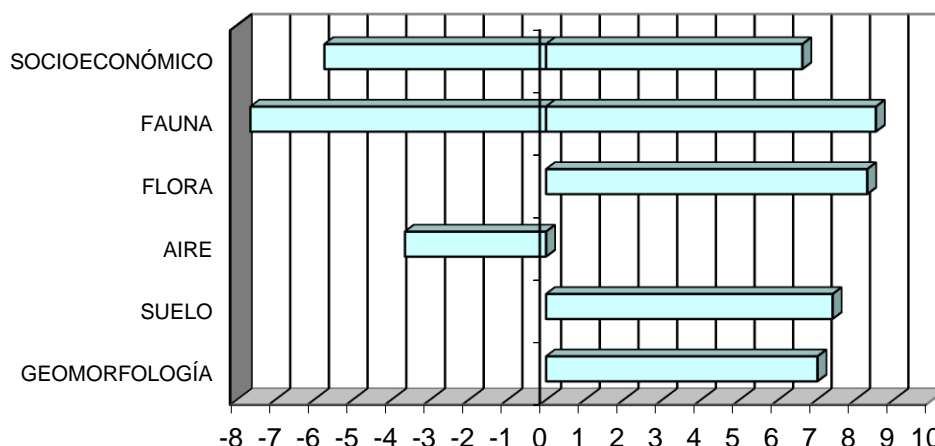
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

proyecto en la etapa desmantelimiento sin que se distorsione su evaluación por las condiciones preexistentes.


Las principales conclusiones de este análisis de los impactos “con proyecto” en etapa posoperativa son:

1. Las actividades post-operativas que más impactos negativos producen son: el tránsito de vehículos pesados y livianos durante la fase desmantelamiento, el manejo de escombros, residuos y desmantelimiento de las estructuras y equipos produciendo emisiones de partículas y ruido.
2. Los impactos positivos que constituyen el objetivo mismo del desmantelimiento y recuperación del área son: Mejora la calidad del paisaje, detiene los procesos erosivos, mejora las condiciones fisicoquímicas del suelo, se recupera la cobertura vegetal, cambios en la composición y riqueza de la fauna, genera nuevos referentes históricos y espaciales y cambio en los ingresos de la población.
3. La importancia del Impacto valora de manera integral los diferentes atributos cualitativos de cada uno de los impactos, esto permite reconocer que si bien se está realizando actividades de revegetalización y recuperación paisajística, las labores podrían generar efectos negativos en los componentes de fauna por el atropellamiento de animales y aire por las emisiones que generaría el tráfico vehicular. No obstante, la fauna, flora y suelos son los de mayor magnitud y significancia positiva, por ser estos los que se beneficiarán finalizado la etapa posoperativa (Figura 17).

Figura 17. Calificación de la Importancia del Impacto por componentes en etapa posoperativas.

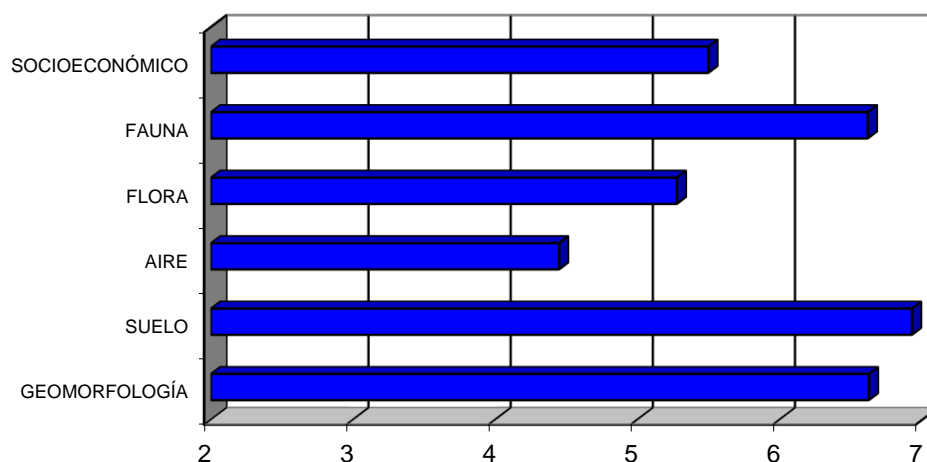


Fuente: Consultor.

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS SOLAR P A C K	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

4. La magnitud es, por su extensión y calidad ambiental alta para todos los componentes, especialmente suelo, con la excepción de aire que estaría en media (Figura 18).

Figura 18. Calificación de la magnitud del Impacto por componentes en la etapa posoperativa.



Fuente: Consultor.

Los impactos finales en etapa de post-operación permiten destacar que el mayor impacto negativo se da sobre el componente físico (aire) producto a las actividades de desmantelamiento del parque solar, mientras que los demás componentes, los impactos son beneficioso, en especial sobre la flora, la fauna y geomorfología (Figura 19).


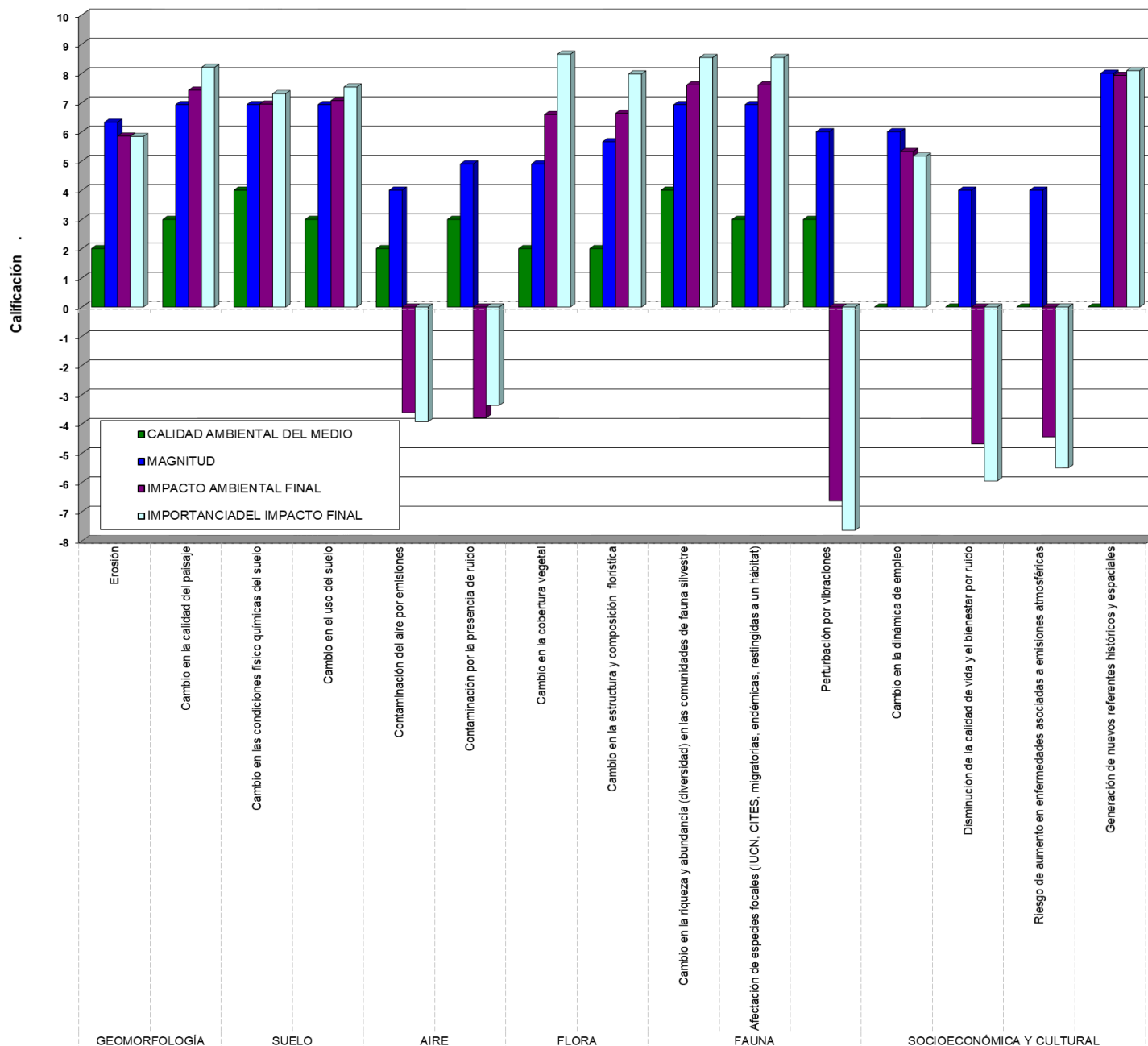

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 19. Resumen de las variables de la evaluación de impactos de las tendencias para el escenario "con proyecto" en las etapas posoperativas



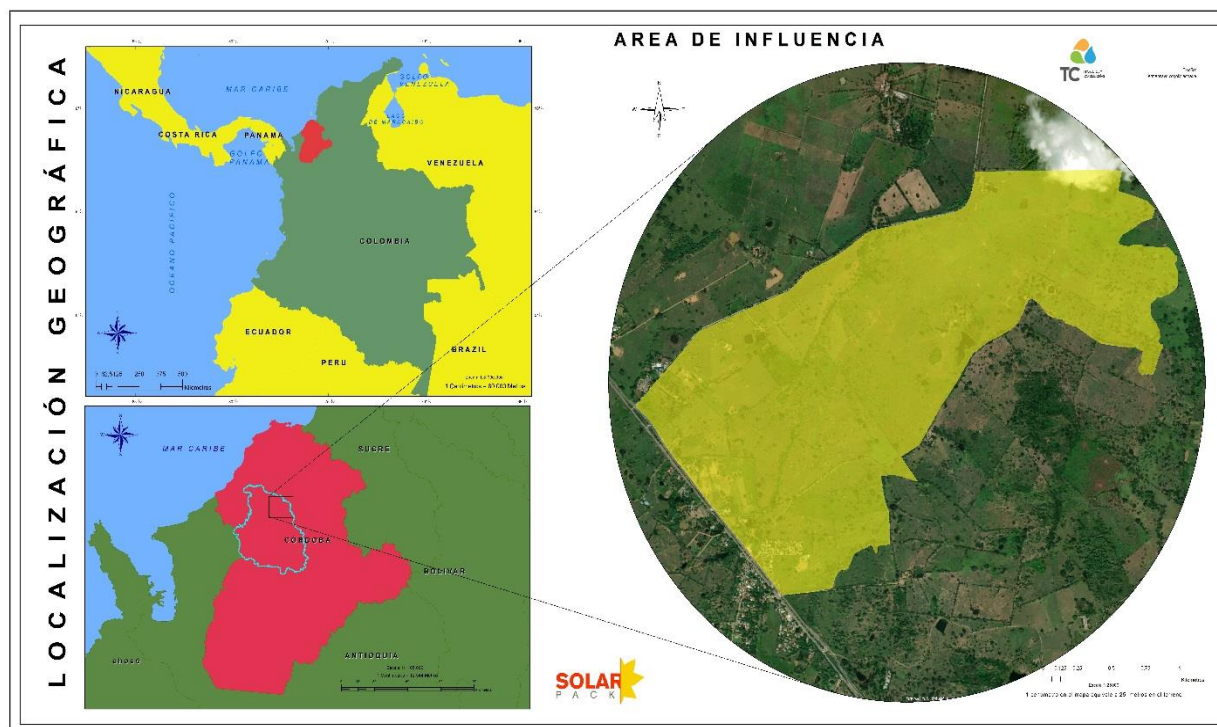
Fuente: Consultor.

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS SOLAR P A C K	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

2. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

En el presente capítulo, se desarrolla y describe el proceso que lleva a cabo la Evaluación Económica Ambiental (EEA) del proyecto Planta Solar Fotovoltaica "PV La Unión", que tiene como objetivo generar energía eléctrica a partir de fuentes no convencionales de energía renovable (FNCR), 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 Unión" cuenta con una extensión de 207,82 ha (hectáreas) y está ubicado en jurisdicción del municipio de Montería, departamento de Córdoba. En la Figura 20, se presenta la localización general de la Planta Solar Fotovoltaica "PV La Unión".


Figura 20. Localización general de la Planta Solar Fotovoltaica "PV La Unión".



Fuente: Elaboración consultor.

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 proyecto. 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

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


Unión", 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 21.

Figura 21. 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

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

De acuerdo con la Figura 21, el **primer paso**, corresponde a la determinación de los impactos significativos o relevantes en la cual se tienen en cuenta dos 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 de los procesos de jerarquización.

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 de 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 que según el manual de Criterios técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental se realiza para *“Algunos de los impactos ambientales negativos generados por los proyectos, obras o actividades que pueden ser controlados en su totalidad por las medidas de prevención o corrección contempladas en los respectivos PMA, de tal forma que estos impactos son considerados internalizados y, por lo tanto, el valor económico de dichos impactos se puede representar a partir del valor de las inversiones en medidas de prevención o corrección”*¹. Es decir, a través de las medidas de manejo se precisan los impactos que pueden ser prevenidos o corregidos, las cuales se componen de actividades 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 Unión” como: servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación, servicios de soporte y servicios culturales (FAO- Ecosystems Services & Biodiversity); una vez identificados, se calcula en unidades biofísicas los flujos de beneficios y costos. 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.

¹ Criterios técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental. Pag 60. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017

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


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 de cada impacto, de esta manera se conoce el respectivo costo de internalización. En este caso, se omite este paso, debido a que ningún impacto del proyecto "Planta Solar Fotovoltaica "PV La Unión" es internalizado dado que sus medidas son de tipo mitigación y/o compensación.

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.

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.

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 Unión", 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.

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

2.1 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 internalización². 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.

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) categorías de mayor significancia teniendo en cuenta lo planteado en el manual de criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental; sin embargo en este caso, se consideran las cinco (5) primeras categorías de mayor significancia tanto para impactos positivos como negativos debido a la cantidad de niveles de calificación (10 niveles de significancia negativos y positivos, Ver Tabla 16). 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 complejidad³. 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 22) para identificar los impactos relevantes que deben ser llevados a análisis de internalización y/o ser valorados económicamente.

² Estrategia para el desarrollo de la Evaluación Económica Ambiental, Pág. 46, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017

³ Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Pág. 20, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017


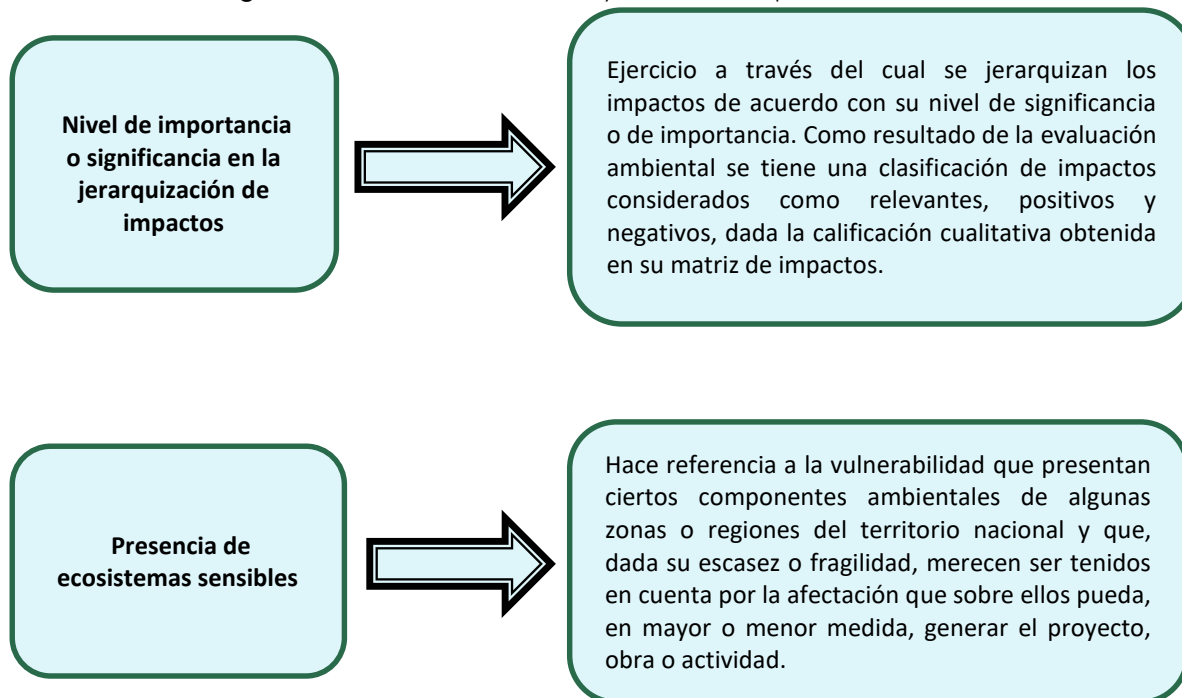
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 22. Criterios de selección y análisis de impactos relevantes.




Fuente: Elaboración consultor.

2.1.1 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 la "Planta Solar Fotovoltaica "PV La Unión", 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, los cuales se encuentran jerarquizados de la siguiente manera: Crítico, crítico bajo, severo alto, severo, severo bajo, moderado alto, moderado, moderado bajo, compatible y compatible bajo para las alteraciones de carácter negativo. Para las alteraciones de características positivas, se estableció como: muy beneficioso, muy beneficioso bajo, beneficioso alto, beneficioso, beneficioso bajo, muy favorable alto, muy favorable, muy favorable bajo, favorable alto y favorable. Esta categorización visibiliza las variables ambientales o elementos biofísicos de interés que podrían manifestar los efectos más nocivos, por lo tanto, hacia estas se deben orientar los instrumentos de evaluación, así como las actividades de jerarquía para el control de estos impactos.

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

Teniendo en cuenta la existencia de múltiples metodologías de valoración de impacto ambiental, para este proyecto se utilizó la metodología propuesta por el Banco Mundial adaptada por el consultor y se tomó la calificación más alta reportada de cada impacto, entendiendo que esa era su mayor magnitud y, por tanto, 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 cinco niveles que revistan mayor gravedad (Crítico, crítico bajo, severo alto, severo y severo bajo) en este caso para los impactos de carácter negativo. Para los impactos de carácter positivo, se tienen las calificaciones de muy beneficioso, muy beneficioso bajo, beneficioso alto, beneficioso y beneficioso bajo.

En la “Planta Solar Fotovoltaica “PV La Unión” se identificaron un total de 23 impactos ambientales para 305 interacciones, de las cuales 192 son de naturaleza negativa y 113 son de naturaleza positivas:

Para el medio físico se identificaron nueve (9) impactos, de los cuales dos (2) son calificados como severo alto, uno (1) calificado como severo, uno (1) calificado como severo bajo, uno (1) como moderado alto y cuatro (4) como moderado. Para el medio biótico se identificaron cinco (5) impactos, de los cuales dos (2) impactos tienen calificación severa alta y tres (3) tienen calificación severa. Y, para el medio Socioeconómico y cultural se identificaron nueve (9) impactos, de los cuales uno (1) es calificado como severo alto, tres (3) son calificado como moderado alto y cinco (5) son de carácter positivo.

Obteniendo un total de diez (10) impactos relevantes de caracteres negativos calificados como severos alto, severo y severo bajo, y un total de cuatro (4) impactos de carácter positivo calificado como beneficioso y beneficioso bajo.

En la Tabla 16 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 significancia para cada medio.




 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Tabla 16 Jerarquización de Impactos o Importancia Ambiental

N.	IMPACTO	Crítico	Crítico bajo	Severo Alto	Severo	Severo Bajo	Moderado alto	Moderado	Moderado bajo	Compatible	Compatible bajo	Muy beneficioso	Muy beneficioso bajo	Beneficioso alto	Beneficioso	Beneficioso bajo	Muy favorable alto	Muy favorable	Muy favorable bajo	Favorable alto	Favorable
1	Cambio en la calidad del paisaje			13											3						
2	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales			12										6							
3	Cambio en el uso del suelo			12											6						
4	Cambio en la cobertura vegetal			6											6						
5	Cambio en la estructura y composición florística			6											6						
6	Perturbación por vibraciones				20																
7	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre				13									7							
8	Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)				13									6							
9	Cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo				8										6						
10	Erosión					7									3						
11	Generación de conflictos en la comunidad						15														
12	Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona						15														
13	Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido						6	7													
14	Alteración del recurso hídrico						1														

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS SOLAR P A C K	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

N.	IMPACTO	Crítico	Crítico bajo	Severo Alto	Severo	Severo Bajo	Moderado alto	Moderado	Moderado bajo	Compatible	Compatible bajo	Muy beneficioso	Muy beneficioso bajo	Beneficioso alto	Beneficioso	Beneficioso bajo	Muy favorable alto	Muy favorable	Muy favorable bajo	Favorable alto	Favorable
15	Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas							13													
16	Contaminación del aire por emisiones							11													
17	Contaminación por la presencia de ruido							4	8												
18	Contaminación de Aguas Subterráneas							2													
19	Confiabilidad al sistema eléctrico interconectado nacional													4							
20	Aumento de los ingresos locales															15					
21	Aumento en la demanda de bienes y productos locales															15					
22	Cambio en la dinámica de empleo															15					
23	Generación de expectativas en la comunidad																15				

Fuente: Elaboración consultor.

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

De acuerdo con los criterios definidos anteriormente, de 23 impactos analizados se identificaron diez (10) (ver Tabla 16) como los impactos de mayor relevancia y/o significancia negativa, los cuales predominan sobre el medio físico, medio biótico y en una menor medida para el socioeconómico, 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 cuatro (4) impactos del medio socioeconómico con calificación positiva que se encuentran dentro de los tres 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 nueve (9) impactos, mientras que fueron cuatro (4) los impactos relevantes positivos.


2.1.2 Presencia de elementos ecológicos vulnerables

Según el Capítulo 3. Zonificación ambiental, dentro de las las áreas de importancia ecológica se encuentran asociadas a las áreas forestales protectoras representadas en un área de 14.2 ha como bosque de galería presentes en la zona de estudio "Planta Solar Fotovoltaica "PV La Unión"; sin embargo hay impactos que podrían llegar a afectar estos ecosistemas en el desarrollo de actividades del proyecto durante las etapas de pre-construcción, construcción, operativa y postoperativa. Para evitar que se presenten interacciones con alguna afectación significativa, se aplican medidas preventivas, planteadas en el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio, incluidas en la Ficha 12 de Manejo de Fauna durante las fases de construcción y operación del proyecto y en la Ficha 15 de revegetalización de áreas intervenidas.

2.2 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.

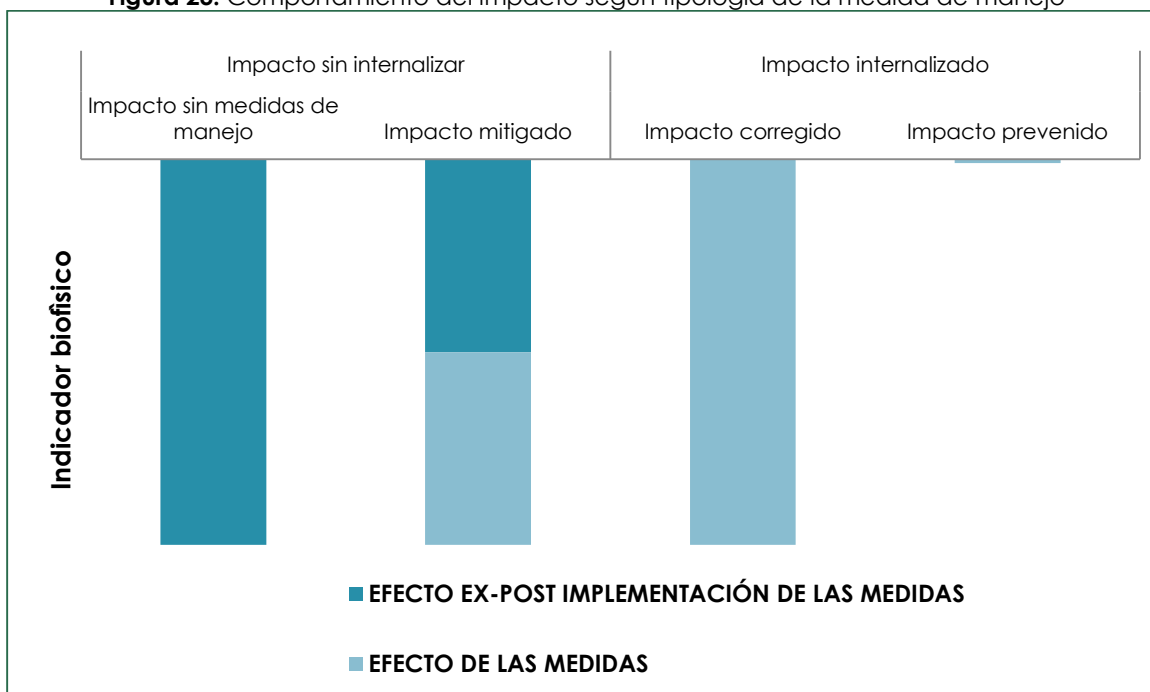
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

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 económicamente.

Así, teniendo en cuenta que el análisis de internalización aplica para los impactos con la mayor relevancia y significancia (9 impactos negativos relevantes y 4 impactos positivos 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 23, 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.

Figura 23. 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 17).


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

Tabla 17. 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 23, la Tabla 17, 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.

2.3 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 que la humanidad recibe de la biodiversidad y 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: Aprovechamiento, Regulación, Soporte y Cultural. En la Tabla 18, 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 nueve (9) impactos negativos y los cuatro (4) impactos positivos identificados en el primer criterio de selección de impactos relevantes (Nivel de significancia)

:


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

Tabla 18. Cuantificación biofísica de los impactos relevantes
*SSEE: Servicio Ecosistémico

N°	MEDIO	IMPACTO	SSEE	SUBCATEGORÍA. SSEE	INDICADOR BIOFÍSICO LÍNEA BASE	CUANTIFICACIÓN DEL CAMBIO EN SSEE
1	FÍSICO	Cambio en la calidad del paisaje	Cultural	Belleza escénica	505.334 ⁴ habitantes de Montería, Córdoba 523,72 ⁵ hectáreas identificadas de paisaje	3654 ⁶ personas en edad de trabajar del área de influencia 207,8 ⁷ hectáreas por intervenir
2		Cambio en el uso del suelo	Aprovisionamiento	Alimento	523,72 ⁸ hectáreas identificadas de suelo	207,8 hectáreas por intervenir
3	BIOTICO	Cambio en la cobertura vegetal	Regulación	Captura de carbono	523,72 ⁹ hectáreas identificadas de coberturas	207,8 hectáreas por intervenir
				Escorrentía		
				Sedimentos		
4		Cambio en la estructura y composición florística	Aprovisionamiento	Madera	0 m ³ de aprovechamiento forestal	1011,18 m ³ de aprovechamiento forestal
5		Perturbación por vibraciones	Soporte	Protección a la biodiversidad	523,72 hectáreas identificadas de coberturas	207,8 hectáreas por intervenir
6		Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre				
7		Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)				

⁴ Capítulo 2. Caracterización del área de estudio. 2.4.2.2. Dinámica poblacional. Distribución y densidad de población. Tabla 132


⁵ Capítulo 2. Caracterización del área de estudio. 2.2.10 Paisaje. Tabla 68

⁶ Capítulo 2 Caracterización del área de influencia del proyecto. 2.4 Medio Socioeconómico. 2.4.2 Componente Demográfico. 2.4.2.2 Dinámica Poblacional. DNP 2018: Mercado laboral Urbano - Montería.

⁷ Capítulo 1. Generalidades y descripción del proyecto

⁸ Capítulo 2. Caracterización del área de estudio. 2.2.3 Suelos y usos de suelo. Tabla 2

⁹ Capítulo 2. Caracterización del área de estudio. 2.3.1 Ecosistemas terrestres. Tabla 85

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

N°	MEDIO	IMPACTO	SSEE	SUBCATEGORÍA. SSEE	INDICADOR BIOFÍSICO LÍNEA BASE	CUANTIFICACIÓN DEL CAMBIO EN SSEE
8	FÍSICO	Cambio en las condiciones físicoquímicas del suelo	Regulación	Regulación y control de la erosión	523,72 hectáreas identificadas de suelo	207,8 hectáreas por intervenir
9		Erosión	Soporte	Fertilidad del suelo		
10	SOCIOECONÓMICO	Aumento de los ingresos locales	Cultural	Bienestar humano	505.334 habitantes de Montería, Córdoba	306 ¹⁰ empleos en total durante las diferentes etapas
11		Cambio en la dinámica de empleo				
12		Aumento en la demanda de bienes y productos locales			505.334 habitantes de Montería, Córdoba Participación del PIB del 30,4% ¹¹ para el municipio Montería, Córdoba	505.334 habitantes de Montería, Córdoba Participación del PIB del 30,4% ¹² para el municipio Montería, Córdoba
13		Confiabilidad al sistema eléctrico interconectado nacional				


Fuente: Elaboración consultor.

¹⁰ Capítulo 1. Generalidades y descripción del proyecto. Mano de obra del proyecto

¹¹ DANE, 2018

¹² DANE, 2018



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

2.4 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 bienestar¹³, 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 Unión”, 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 de la Planta Solar Fotovoltaica “PV La Unión” presenta los siguientes costos y beneficios socioambientales clasificados como, no internalizables, debido a su efecto residual en los cambios dentro del bienestar de las comunidades que interactúan con el medio dentro del área de influencia. Aplicando los criterios¹⁴ para la selección de impactos (costos y beneficios) a valorar señalados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, se determinó que los costos a valorar son los señalados en la Tabla 19.


Tabla 19. Impactos sujetos de valoración económica.

Tabla 17. Impactos sujetos de valoración económica.					
Nº	IMPACTO	SSEE	SUBCATEGORÍA. SSEE	CUANTIFICACIÓN DEL CAMBIO EN SEE ¹⁵	METODOLOGIA
1	Cambio en la calidad del paisaje	Cultural	Belleza escénica y recreacional paisajística	3654 personas en edad de trabajar del área de influencia	Transferencia de beneficios
2	Cambio en el uso del suelo	Aprovisionamiento	Alimento	207,8 hectáreas por intervenir	Costo de oportunidad
3	Cambio en la cobertura vegetal	Regulación	Captura de carbono	207,8 hectáreas por intervenir	Precios de mercado
			Escorrentía		
			Sedimentos		
4	Cambio en la estructura y composición florística	Aprovisionamiento	Madera	1011,18 m3 de aprovechamiento forestal	
5	Perturbación por vibraciones	Soporte	Protección a la biodiversidad	207,8 hectáreas por intervenir	Transferencia de beneficios
6	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre				

¹³ Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión. Castro, Monkate. 2003.

¹⁴ 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.

¹⁵ Las fuentes correspondientes se encuentran en la Tabla 18

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

N°	IMPACTO	SSEE	SUBCATEGORÍA. SSEE	CUANTIFICACIÓN DEL CAMBIO EN SEE ¹⁵	METODOLOGIA
7	Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)				
8	Erosión	Regulación	Control de la erosión	207,8 hectáreas por intervenir	Costo de reemplazo
9	Cambio en las condiciones físicoquímicas del suelo	Soporte	Fertilidad del suelo		
10	Aumento de los ingresos locales	Cultural	Bienestar humano	306 empleos en total durante las diferentes etapas	Diferencial Salarial
11	Cambio en la dinámica de empleo				
12	Aumento en la demanda de bienes y productos locales			505.334 habitantes de Montería, Córdoba Participación del PIB del 30,4% para el municipio Montería, Córdoba	Encadenamientos productivos

Fuente: Elaboración consultor.

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 capturada en campo reportada por este estudio de impacto ambiental junto a fuentes oficiales. La información contenida en el Anexo 1. Memorias de cálculo y matrices es completamente informativa y es un insumo para generar una precisión mayor en cuanto al cálculo de las siguientes valoraciones económicas ambientales.


2.4.1. Valoración de los impactos: Cambio en el uso del suelo

A través de las actividades, de construcción y operación de Sala de control, Valla perimetral, Subestación eléctrica, Centro de transformación, Paneles solares y Vías de acceso e internas, se hace intervención directa sobre el suelo. 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.

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

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

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 un determinado producto, se debe tomar a 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 Unión", 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 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 Unión", fue tomada del capítulo 2 de caracterización del área de influencia del proyecto medio abiótico, biótico y socioeconómico. Esta información, 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 numeral 2.4 de medio socioeconómica es posible presentar como principales actividades de producción la acuicultura y el cultivo de maíz y yuca.

De igual manera, aunque la acuicultura no sea una actividad que se genera directamente sobre el recurso suelo tal como lo hace la agricultura, esta actividad hace parte de sus usos así como lo menciona el plan de desarrollo territorial de Montería 2020-2023, en donde se destaca que de las 30 cadenas productivas que tiene el municipio, la acuicultura posee 1.784.915 hectáreas de producción lo cual la hace la mayor cadena productiva dentro del municipio de Montería, Córdoba. Por tal razón, se tiene en cuenta en esta valoración.


El objetivo de determinar la vocación productiva en la Planta Solar Fotovoltaica "PV Unión", 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 extrapolar 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 207,82 ha, de la cual se asume que el 50% se dedica a la actividad productiva de acuicultura y el otro 50% a la agricultura. Esta división del territorio se expone en la Tabla 20.

Tabla 20. Opciones de uso del territorio a intervenir por el proyecto

Hectáreas por intervenir	Opción de uso en acuicultura	Opción de uso en cultivos
207,82	103,91	103,91

Fuente: Elaboración consultor.

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

Las estadísticas y datos del SEPEC (Sistema Estadístico Pesquero de Colombia) de la AUNAP (Autoridad Nacional de acuicultura y pesca) y otras fuentes citadas en la Tabla 21, proveen información sobre producción, precio venta, costos de producción y precios de los peces Tilapia y Pirarucu, la cual es incorporada como variables para la estimación de las ganancias por hectárea producto de la actividad pesquera, con lo cual se obtienen los resultados de la Tabla 21.

Tabla 21. Estimación del valor económico para la acuicultura

Orientación de la pesca		Orientación pesquera	Producción und/ha/año	Precio venta \$/Und	Costo de producción \$/Und	Ganancia en el año por hectárea	Ganancia en el área de influencia
a		b= (a x 103,9 ha)	d	e	f	g=(d*e)-f	h = b * g
Tilapia	50%	52,0	99,5	\$9.000	\$4.280	\$469.640	\$24.400.146
Pirarucú	50%	52,0	12,56	\$12.000	\$2.790	\$115.672	\$6.009.752
TOTAL	100,0%	103,9	Total				\$30.409.899

Fuente: Elaboración consultor.

Este cálculo referente a la actividad de acuicultura arroja una expectativa de ganancia o beneficio según su orientación pesquera por \$30.409.899. Este valor será asociado a las ganancias esperadas por los dueños del capital dentro de la producción de acuicultura.

Luego, en la región también existen cultivos principalmente de tipo agroindustrial. Estos son principalmente de maíz y yuca y se estima que abarcan aproximadamente un área total productiva de 103,9 ha. A continuación, en la Tabla 22 se presentan los precios, la producción anual y el costo de producción de los cultivos de maíz y yuca.

Tabla 22. Pérdida asociada a la mano de obra

Producto	Precio unidad (ton)	Producción: ton anual por hectárea ¹⁶	Costo de producción por unidad ¹⁷	Pérdidas de ganancia	Número de hectáreas	Pérdida total
	A	B	C	D = (A*B)-C	E	F = D*E
Maíz	\$807.395 ¹⁸	12	\$3.314.244	\$6.374.492	103,9	\$662.373.443
Yuca	\$3.332.500 ¹⁹	3,37	\$2.652.753	\$8.577.772	103,9	\$891.316.289
TOTAL (PROMEDIO)						\$776.844.866

Fuente: Agronet y Corabastos. Elaboración consultor.


Finalmente, el valor hallado como ganancia por hectárea debe ser asociado a las 103,9 ha de intervención que potencialmente podrían ser empleadas en cultivos de maíz y yuca lo cual arroja un resultado de \$776.844.866 (Ver Tabla 22). Luego, al adicionar el resultado obtenido para

¹⁶ Capítulo 2. Caracterización área de influencia. 2.4.4. Componente económico

¹⁷ EVALUACIONES AGROPECUARIAS MUNICIPALES 2018. Costo de producción <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=90>

¹⁸ Precio de venta de maíz. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=11>

¹⁹ Precio de venta de yuca. <https://www.corabastos.com.co/sitio/historicoApp2/reportes/BoletinDescarga.php>

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

la actividad económica de acuicultura, se tienen las pérdidas totales que se refieren al capital (Tabla 23).

Tabla 23. Pérdida asociada al capital

FACTOR PRODUCTIVO	ACTIVIDAD ECONÓMICA	COSTO DE OPORTUNIDAD
Capital	Acuicultura	\$30.409.899
	Agrícola	\$776.844.866
COSTO TOTAL		\$807.254.764

Fuente: Elaboración consultor.

Esto indica que la pérdida asociada a los ingresos del capital está valorada en \$807.254.764 pesos colombianos, dada la imposibilidad de obtener ganancias por actividades acuícolas 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 del Pirarucú en el estudio de Universidad de La Salle²⁰, donde se determina que el 9,81%²¹ de los costos de producción corresponde a los asociados a la mano de obra. Por otro lado, la estructura de costos de la Tilapia nos brinda un porcentaje para la mano de obra de 17,2%²² según el estudio de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas²³. Teniendo en cuenta esto, se asume que los costos de producción para la mano de obra se encuentran en la Tabla 24 donde se determina la proporción de los costos de producción asociados a la mano de obra. Se calcula que los costos de producción tienen un valor total de \$35.048²⁴ para el costo de producción del Pirarucú y de \$425.860²⁵ para la Tilapia. En ese orden de ideas, se determina que la porción de mano de obra en la estructura de costos de producción es de \$3.440 para el Pirarucú y de \$73.204 para la Tilapia, es decir, un total de \$76.644 por hectárea.

También, a partir del portal Agronet, se determinó el valor de la mano de obra para los cultivos de maíz y yuca, estos corresponden a \$110.000²⁶ y \$216.000²⁷, respectivamente. Dando un resultado de \$163.000 en promedio. 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 las actividades agropecuarias (ver Tabla 24).

²⁰ Estudio para el establecimiento de estanques seminaturos para la ceiba de Pirarucú (*arapaima gigas*), como estrategia de diversificación productiva en fincas del pie de monte amazónico. Universidad de La Salle.

²¹ Costo total de producción del Pirarucu es de \$1.455.678.817 y el de la mano de obra es de \$142.875.840. $(\$142.875.840 \times 100) / \$1.455.678.817 = 9,81\%$

²² Costo total de producción de la Tilapia es de \$32.477.637 y el de la mano de obra es de \$5.582.837. $(\$5.582.837 \times 100) / \$32.477.637 = 17,2\%$

²³ Leal, Campo & Paula Pacheco. Cálculo de costos de construcción e instalación de una piscícola. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

²⁴ Producción de la Pirarucu de 12,56 con un costo de producción por hectárea \$2.760. $\$2.760 \times 12,56 = \35.048

²⁵ Producción de la Tilapia de 99,5 con un costo de producción por hectárea \$4.280. $\$4.280 \times 99,55 = \425.860

²⁶ Costos de mano de obra en cultivo de maíz. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=87>

²⁷ Costos de mano de obra en cultivo de Yuca. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=88>


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

Tabla 24. Pérdida asociada a la mano de obra

ACTIVIDAD ECONÓMICA	HECTAREAS	COSTO POR HECTÁREA	COSTO DE OPORTUNIDAD
Acuicultura	103,91	\$76.644	\$7.964.119
Agrícola	103,91	\$163.000	\$16.937.330
TOTAL			\$24.901.449

Fuente: Agronet. Elaboración consultor.

Es decir que, en el momento en que el proyecto comience a hacer uso de las hectáreas estimadas, los trabajadores se quedarían por fuera de las actividades productivas tradicionales y dejarían de percibir ingresos por \$24.901.449 pesos colombianos al año.

En tercer lugar y para obtener completamente el valor correspondiente a la metodología de costo de oportunidad, se estima la renta pérdida 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 enero de 2020, sección Arrendamiento de tierras, se obtienen los precios en el mercado inmobiliario para el arrendamiento de tierras en la zona de Montería, Córdoba. Según esta información, en promedio, una hectárea de tierra para fines agropecuarios tiene un precio de \$916.667 al año, extrapolando este valor al total del área a intervenir, se obtienen las pérdidas de los dueños de la tierra, es decir la pérdida de renta al año (ver Tabla 25)

Tabla 25. Cálculo del promedio del sector inmobiliario

Valor de arrendamiento anual	Número de ha a intervenir	Pérdidas para el dueño de la tierra
\$916.667	207,8	\$190.501.667


Fuente: DANE, Modificado por Elaboración consultor.

Así, se tiene que el costo aproximado del arrendamiento en las tierras de intervención dentro de Montería, Córdoba es de aproximadamente de \$190.501.667.

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 \$1.022.657.880 según lo expresado en la Tabla 26.

Tabla 26. Resultado costo de oportunidad

FACTOR PRODUCTIVO	COSTO DE OPORTUNIDAD
Capital	\$807.254.764

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

Trabajo	\$24.901.449
Tierra	\$190.501.667
COSTO TOTAL	\$1.022.657.880

Fuente: Elaboración consultor.

2.4.2. Valoración de los impactos: Cambio en las condiciones físico químicas del suelo y Erosion

Teniendo en cuenta que las actividades que producen el impacto son la construcción y operación de la sala de control, valla perimetral, subestación eléctrica, centro de transformación, paneles solares y vías de acceso e internas. Se realiza, la valoración de los impactos Cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo y Erosión, asociada a los servicios de regulación y control de la erosión considerando que la erosión del suelo puede afectar las características fisicoquímicas del suelo. Para la valoración de estos impactos, 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.

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).


Revegetar 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.

A partir de esto se identificaron los tipos de pastos comprendidos en la Planta Solar Fotovoltaica "PV La Unión" (ver Tabla 27). 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 27. Tipos de especies herbáceas (pastos)

Tipos de especies herbáceas (pastos)
<i>Brachiaria decumbens</i>
<i>Panicum máximum</i>

Fuente: Elaboración consultor.

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

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 27) 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 28)

Tabla 28. Costo de semillas.

EMPRESA COMERCIALIZADORA DE SEMILLAS	SEMILLAS	VALOR (\$/kg)
SEMILLERO	<i>Brachiaria decumbens</i>	\$ 27.000
	<i>Panicum máximum</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 207,8 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 (ver Tabla 29).

Tabla 29. Estimación del costo de revegetalización por hectárea con pastos

PASTOS LIMPIOS		COSTO/KG	RENDIMIENTO ²⁸	PONDERACIÓN	PRECIO FINAL
			KG/HA		
		A	B	C	D= A*B*C
Semillas de pastos	<i>Brachiaria decumbens</i>	\$ 27.000	8	50%	\$ 108.000
	<i>Panicum máximum</i>	\$ 32.000	15	50%	\$ 240.000
Total					\$ 348.000

Fuente: Elaboración consultor.

²⁸ Esta información es obtenida de <http://www.tropicalforages.info>

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

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 combustible²⁹) y Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE – (series históricas de insumos) y se encuentran en la Tabla 30. Junto con el valor del jornal por trabajador estimado a partir del Boletín mensual de insumos y factores asociados a la producción agropecuaria (ver Tabla 31)

Tabla 30. 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: Elaboración consultor.

Tabla 31. Costo de personal

COSTOS DE MANO DE OBRA	RENDIMIENTO H/HA	DIMENSIÓN (HA)	TRABAJADORES	DÍAS DE TRABAJO	JORNAL	VALOR TOTAL
	A	B	C	$D = [(A \times B) / 24] * 8 / C$	E	$C \times D \times E$
	100	207,8	3	6927,3	\$31.333	\$651.169.333


Fuente: Elaboración consultor.

En la Tabla 32 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 \$847.408.772 pesos.

Tabla 32. Costo total de establecimiento


COMPONENTES DE LOS COSTOS DE REEMPLAZO	VALOR	INDICADOR (HA)	PRECIO FINAL
	A	B	$A \times B$

²⁹ Los cálculos para la cantidad de combustible necesario fueron basados en el estudio de "Consumo y alternativas de ahorro de combustible en la utilización de tractores agrícolas" de E. Hetz y L. Reina (2013).

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

Pastos	\$367.244	207,8	\$76.320.731
Costos de siembra	\$596.276	207,8	\$123.918.078
Costos de trabajadores	\$651.169.333	-	\$651.169.333
Costo total de establecimiento			\$847.408.772

Fuente: Elaboración consultor.

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

2.4.3. Valoración económica ambiental de los impactos Cambio en la cobertura vegetal y Cambio en la estructura y composición florística.

Para el proyecto, planta solar fotovoltaica "PV La Unión" en Montería Córdoba, 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 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 de 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)³⁰, por lo cual, una hectárea reforestada puede aumentar la captura de 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 del análisis de los servicios ecosistémicos de regulación de captura de carbono, el 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 cuanto 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,

³⁰ MANUAL GENERAL DE APROVECHAMIENTO FORESTAL RGI S.A

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

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). 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/año³¹.
- El precio promedio de mercado de una tonelada de (CO₂) para Colombia 2020 es de \$17.211 COP/ Ton (CO₂)³².

Teniendo en cuenta el área total de intervención descrito en el capítulo de aprovechamiento forestal corresponde a 207.82 ha³³. Se procede a calcular el valor económico de la capacidad de captura de (CO₂), dicho resultado se evidencia en la Tabla 33.

Tabla 33. Valoración de la regulación en la capacidad de captura de CO₂.

SERVICIO CAPTURA DE CARBONO		VALOR
Hectáreas a intervenir*	a	207,82
23,7 Ton/ha/año **	b = 23,7 x a	4925,33
Valor Ton CO ₂ \$COP 2020 ***	c = \$ 17.211	\$17.211
VALOR TOTAL	d = b x c	\$84.769.923

Fuente: *Capítulo 3 Zonificación ambiental, demanda, uso aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales. 2.5 Aprovechamiento Forestal. ** 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.


Así, el valor económico asociado a la pérdida de regulación captura de carbono se estima en \$84.759.923 anuales.

En segundo lugar, 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 ecosistema³⁴.

³¹ Yepes, A. et al. (2011). Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa carbono en Colombia. Bogotá, Colombia: IDEAM.

³² 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.

³³ Capítulo 3 Zonificación ambiental, demanda, uso aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales. 2.5 Aprovechamiento Forestal.

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

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 de escorrentía), globales (absorción de CO₂) y privados (producción de madera, conservación de suelos) (IDEAM)³⁵.

Un área de cobertura vegetal (comparada con un área desprotegida en una microcuenca)³⁶ 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.³⁷

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 estocástica³⁸, 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.


³⁴ 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.

³⁵ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Informe del estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables. 2014

³⁶ 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.

³⁷ Parte de la infiltración fluye a los ríos y se convierte nuevamente en fuente superficial disponible en el punto de entrega.

³⁸ Teoría estadística de los procesos cuya evolución en el tiempo es aleatoria.

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

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 1225 mm/año³⁹, este es convertido convertidos a metros cúbicos para realizar el estimativo.

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)⁴⁰.

Teniendo en cuenta cada uno de los criterios anteriormente mencionados, a continuación, en la Tabla 34 , se presenta el cálculo del volumen de agua por escorrentía.

Tabla 34. Volumen de agua de escorrentía.

PRECIPITACIÓN*	PRECIPITACIÓN	ÁREA	ESCORRENTÍA * ÁREA	VOLUMEN	VOLUMEN
(mm)	(l/m²)	(m²)	(l/m²)*(m²)	(l)	(m³)
1.225	1.225	2.078.200	2.545.795.000	2.545.795.000	2.545.795

Fuente: *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) <http://www.ideam.gov.co/>
MAPAS: Atlas climatológico de Colombia – IDEAM. Elaboración 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)⁴¹. A continuación, se presenta el costo ambiental anual por la alteración en la regulación del agua de escorrentía que es del orden \$30.193.129 en la Tabla 35.

Tabla 35. Valor económico anual del servicio ecosistémico de la regulación del agua de escorrentía.

VALOR REGULACIÓN DEL AGUA DE ESCORRENTÍA		VALOR
Valor promedio m³/año*	a	2545795
Precio m³ (TUA)*	b	\$11,86
TOTAL	a x b	\$30.193.129


Fuente: *Tasa de utilización del agua (TUA), Tomado de; Resolución 1571 del 2017 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS. Elaboración consultor.

De igual manera, dentro de la afectación de los impactos aquí valorados se tiene que 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.

³⁹Tomado de *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) <http://www.ideam.gov.co/> MAPAS: Atlas climatológico de Colombia - IDEAM.

⁴⁰ Resolución 1571 del 2017 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS.

⁴¹ Resolución 1571 del 2017 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS.

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

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)⁴², el cual fue indexado al año 2020 por el IPC⁴³ (ver Tabla 36).

Tabla 36. Actualización del valor del costo de tratamiento por turbiedad (sedimentación), al año 2020.

Año		IPC*	Precio m ³
			c
a	2012	78,05%	\$ 88,24
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). Adaptado por Elaboración consultor.

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 1.225 mm/año⁴⁴ (valor convertido en m³) y a la cual se le extrae el 45%. (Ver Tabla 37).

Tabla 37. 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%
2.545.795	1.145.608

Fuente: Elaboración consultor.

⁴² PRESENTADA POR LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO S.A. E.S.P - ACUACAR S.A. E.S.P. (2012). "COSTO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL COSTO MEDIO DE OPERACIÓN PARTICULAR CMOP VIGENTE PARA EL SERVICIO DE ALCANTARILLADO, CONFORME A LO PREVISTO EN EL PARÁGRAFO 4 DEL ARTÍCULO 16 DE LA RESOLUCIÓN CRA 287 DE 2004", Comisión regulatoria de agua potable y saneamiento básico. Ministerio de vivienda Ciudad y Territorio Republica de Colombia. ((pg.5) Tabla: Costo anual operación y mantenimiento puesta en marcha de sistema de tratamiento de A.R.)

⁴³ DANE, Total, Índice de precios al consumidor (IPC). Series de empalme (2003-2020).

⁴⁴ Tomado 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-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

De acuerdo con esta información, se presentan los resultados equivalentes. En la Tabla 38, se presentan los resultados del costo ambiental de \$136.682.461 anual por la alteración en la capacidad de retención hídrica del suelo.

Tabla 38. Valor económico de sedimentación.

VALOR SERVICIO RETENCIÓN HÍDRICA DEL SUELO	
Área potencial por intervenir (ha)	207,82
Volumen Precipitación m ³ /año*	2545795
Volumen aportado a fuentes hídricas m ³ /año * 45%	1145608
Precio m ³	\$119,31
TOTAL	\$136.682.461

Fuente: Elaboración consultor.

Finalmente, 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 207.82 hectáreas⁴⁵ aproximadamente. En la Tabla 39 se relaciona las coberturas en las cuales se encontró presencia de aprovisionamiento de madera.

Tabla 39. Coberturas en las cuales se relaciona el servicio de aprovisionamiento de madera.

COBERTURA	VOLUMEN (M ³) MAXIMO A APROVECHAR*
Pastos arbolados	455,42
Pastos limpios	555,76
Total	1011,18


Fuente: *Capítulo 3 Zonificación ambiental, demanda, uso aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales. 2.5 Aprovechamiento Forestal. 2.5.6 Estimación de volúmenes a afectar dentro del área del proyecto.

La madera es uno de los beneficios materiales que el ecosistema proporciona, el cual es reconocido como un servicio de abastecimiento (aprovisionamiento)⁴⁶. 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 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.

⁴⁵ Capítulo 3 Zonificación ambiental, demanda, uso aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales. 2.5 Aprovechamiento Forestal. 2.5.6 Estimación de volúmenes a afectar dentro del área del proyecto.

⁴⁶ FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

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

Ahora bien, el volumen comercial maderable a remover para la planta solar fotovoltaica "PV La Unión" en Montería Córdoba, que equivale a un total de 1011.18 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%⁴⁷ del valor reportado. (ver Tabla 40).

Tabla 40. 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 arbolados	455,42	182,168	273,252
Pastos limpios	555,76	222,304	333,456

Fuente: Elaboración 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)⁴⁸, 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 IPC⁴⁹ del 2020 a un precio de \$13.516, ver Tabla 41.

Tabla 41. Valor comercial de madera actualizado 2020.

Año		IPC	VALOR COMERCIAL ASERRADERO	VALOR COMERCIAL LEÑA, VARAS DE CULTIVO Y ARTESANÍAS
a	2013	79,56%	\$ 30.000	\$ 10.190
b	2014	82,47%		
c	2020	105,53%		
Valor indexado 2020 = d* (c/a), y d*(c/b).			\$38.389	\$13.516

Fuente: Elaboración consultor.

⁴⁷ Ibáñez, L., Rodríguez, P. Aproximación de valores comerciales para árboles maderables. Universidad distrital Francisco José de Caldas. Programa de especialización en avalúos. Bogotá. 2018. Pag 51.

⁴⁸ Trujillo, E. (2014). "Otro enfoque para entender la Reforestación Comercial". Guía de Reforestación. El semillero, Colombia. Tomado de: <http://elsemillero.net/otro-enfoque-para-entender-la-reforestacion-comercial/>.

⁴⁹ DANE, Total, Índice de precios al consumidor (IPC). Series de empalme (2003-2020).


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

Tabla 42. 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
	(m³)	(m³)	(\$COP/m³)	(\$COP/m³)	(\$COP)
	a	b	c = a x \$38,389	d = b x \$13,516	e = c + d
Pastos arbolados	182,168	273,252	\$6.993.247	\$3.693.274	\$10.686.521
Pastos limpios	222,304	333,456	\$8.534.028	\$4.506.991	\$13.041.020
TOTAL					\$23.727.541

Fuente: Elaboración consultor.

De acuerdo con lo anterior, la valoración de aprovechamiento de madera comercial en la Tabla 42 (servicio ecosistémico: aprovisionamiento de madera), refleja un valor económico de \$23.727.541 COP.

Así, concluyendo la valoración de los impactos cambio en la cobertura vegetal y cambio en la estructura y composición florística se presenta y consolida la valoración económica total del orden de \$275.373.054 (Tabla 43).

Tabla 43. 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	\$84.769.923
Regulación de sedimentos	\$136.682.461
Regulación de escorrentía	\$30.193.129
Aprovisionamiento de madera	\$23.727.541
TOTAL	\$275.373.054

Fuente: Elaboración consultor.

2.4.4. Valoración económica ambiental del impacto cambio en la calidad del paisaje.

Con el proyecto planta solar fotovoltaica "PV La Unión", el impacto "cambio en la calidad del paisaje", es provocado por actividades que podrán modificar las características físicas del paisaje, y 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 cultivos y acuicultura, tal como los habitantes de la región están acostumbrados a percibirlo.

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

Según Los impactos sobre el paisaje se deben en gran medida al emplazamiento de la planta fotovoltaica según su localización en un determinado tipo de paisaje, pueden afectar de forma directa el componente paisajístico, una de las infraestructuras que causaran gran impacto visual serían las líneas de paneles, los transformadores, los inversores y las salas de control.

Los elementos más discordantes que se incorporaran al paisaje serían los paneles, ya que causara un efecto en la percepción visual del entorno, dependiendo directamente de la integración que tengan con todos los atributos del mismo, determinando así su fragilidad visual. En estas áreas predominan los pastos limpios, y arbolados 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 del paisaje.

Metodología

La transferencia de beneficios 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 beneficios 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 instructivo⁵⁰ 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 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 24).

⁵⁰ Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Numeral 5.2, Pág.,137, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017.


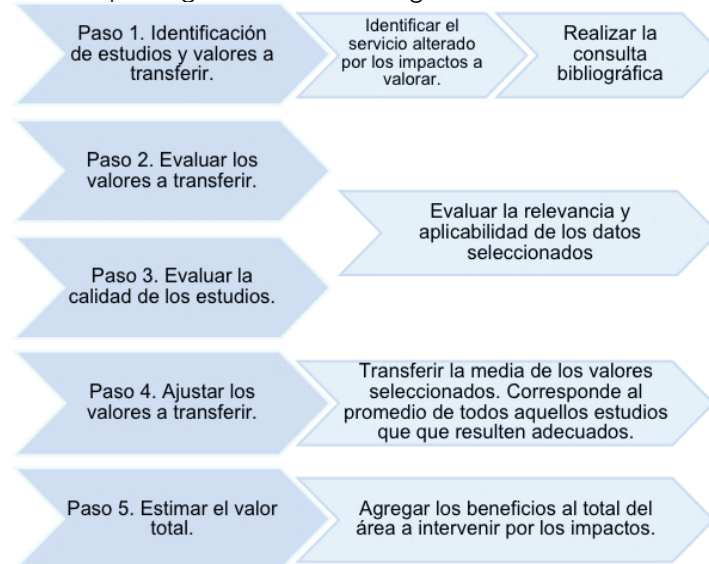
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 24. 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 Unión" ubicada en Montería, en el departamento de Córdoba.

Siguiendo con la descripción del área de influencia, el proyecto queda en inmediaciones de las unidades territoriales menores, siendo el Corregimiento del Cerrito y el Corregimiento del Kilometro Doce. Se debe tener en cuenta que, dentro el municipio presenta ingresos mensuales promedio para el 2020 por habitante de \$ 664.000 pesos colombianos según el Boletín de insumos y factores de la producción agropecuaria 2020⁵¹; esto quiere decir que su promedio de ingreso anual convertido a dólares es de USD\$ \$2.169⁵². Teniendo en cuenta la anterior información, la población se clasificó como "Población de ingresos medio bajos" puesto que, según el Banco Mundial⁵³, la población dentro de la escala de ingresos entre \$1.006 y \$3.955 dólares anuales,

⁵¹ DANE; Sistema de información de precios y abastecimiento del sector agropecuario (SIPSA). (2020) "Insumos y factores de la producción agropecuaria- Serie histórica (enero a mayo 2020). Sección 3. Factores de producción. 3.7 Jornales.

⁵² Calculado a partir de la tasa de cambio (USD /COP) promedio del 2020: \$ 3.752 COP/USD. pagina 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).

⁵³ Según lo publicado por el Banco Mundial para el 2012 <http://blogs.worldbank.org/es/pendata/nuevas-clasificaciones-de-los-pa-ses-seg-n-su-nivel-de-ingreso-2012-13>

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

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 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 transferencia de beneficios, se establece la información de la Tabla 44. A partir de esta información, serán seleccionados el o los estudios que más pertinencia tengan para aplicar la metodología en su totalidad.

Tabla 44. Características ecosistémicas y socioeconómicas

UBICACIÓN DE INTERVENCIÓN A EVALUAR	BIOMA	SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE POBLACIÓN
Corregimientos del Cerrito y el Kilometro Doce. Municipio de Montería en el departamento del Córdoba.	Zonobioma húmedo tropical del magdalena medio y depresión monposina.	Cultural, Belleza escénica y recreacional paisajística.	Ingreso medio bajo



Fuente: Elaboración 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 44, 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 45).

Tabla 45. Estudios que comparten servicio ecosistémico

Nº	AÑO	REFERENCIA	PAIS
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

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

Nº	AÑO	REFERENCIA	PAIS
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
5	2015	Morgan C. Mutokoa, 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.	Kenia

Fuente: Science Direct, Scielo, Econlit, Elsevier y TEEB, modificado por Consultor.

Así, se tiene de esta aproximación a la revisión bibliográfica (Tabla 45) 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 el Gran Bioma del Bosque Húmedo Tropical. Dentro de este gran bioma para el área de influencia físico biótica del parque solar se presenta el Zonobioma húmedo tropical magdalena medio y depresión monposina. El apartado socioeconómico de la región de Córdoba, 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 46 se presenta cada uno de los estudios identificados junto con sus valores calculados y la metodología empleada para su obtención.

Tabla 46. 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. Journal of environmental Management 47. 1-10	1995	\$1.150	USD/Persona	Valoración contingente
Z. Novoa Goicochea, (2011). "Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas". Espacio y	2011	\$5	PEN/Persona	Valoración contingente

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



ESTUDIO RELEVANTE	AÑO	VALOR	UNIDADES	METODOLOGÍA
Desarrollo, N 23,2011, pp.131-154.(ISSN 1016-9148).				
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	2015	\$ 508	NGN/Persona	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	2015	\$ 3	IDR/Persona	Valoración contingente
Morgan C. Mutokoa, 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: Elaboración consultor.

Con la información capturada en la Tabla 46 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. Mutokoa,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 47 y Tabla 48), 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 menor dispersión por lo cual se puede afirmar que presentan coherencia. De igual manera, los estudios se consideran dentro del tercer paso de la metodología de transferencia de beneficios.

Tabla 47. 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 Adama (2015) Economic valuation of ecotourism resources in Yankari game reserve, Bauchi Nigeria. Procedia Environmental Sciences 30. 139-144	2015	\$508	NGN/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	PEN/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	2015	\$9.411	IDR/Persona	\$0,00	\$0,71

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

N°	ESTUDIO RELEVANTE	AÑO	VALOR	UNIDADES	TASA DE CAMBIO UNIDADES /USD	VALOR USD
	Environmental Sciences 30. 326-331					

Fuente: Elaboración consultor.

Tabla 48. 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: Elaboración 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 Unión".

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 la conservación de la reserva Yankari, en Nigeria empleando una valoración contingente de elección dicotómica. El área de estudio es la primera reserva en Nigeria, caracterizada por su riqueza paisajística y clima cálido, la presencia de fuentes 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: Córdoba, un departamento con temperaturas entre los 28° y 40°C con una humedad relativa promedio de 78%(POT Montería, 2010) perteneciente al bioma de Zonobioma húmedo tropical magdalena medio, con presencia de zonas aluviales y abundante

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

biodiversidad. En este sentido, el estudio se considera relevante para el caso y por ende se acepta dentro del análisis.

El estudio de Armira Ishaah, 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. A través de una valoración contingente, determinan la disponibilidad a pagar por conservar el estado de la reserva y sus cualidades estéticas y recreacionales. Este parque se caracteriza por presentar un clima cálido y tropical, con temperatura media de 24°C y territorios con vegetaciones densas y presencia de cuerpos de agua similares a las que se presentan en el Córdoba. De igual manera, Indonesia es un país considerado antípoda de 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 del área de estudio en Colombia, 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, 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 como el zonobioma húmedo tropical y ecológicos como la riqueza en fauna y flora que son similares a las del área de influencia del proyecto en Colombia. Por estas razones se toma en cuenta este estudio dentro del análisis.

Con la anterior información es posible consolidar los estudios definitivos a los cuales se les aplicará en su totalidad el proceso de transferencia de beneficios (Tabla 49).


Tabla 49. Estudios seleccionados para la transferencia de beneficios

ESTUDIO RELEVANTE PARA EL CASO	PAIS	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. <i>Procedia Environmental Sciences</i> 30, 139-144	Nigeria	Recreación visual	Medio bajo	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).	Perú	Belleza escénica	Medio bajo	Valoración contingente
Armira Ishaah, 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. <i>Procedia Environmental Sciences</i> 30, 326-331	Indonesia	Recreación visual	Medio bajo	Valoración contingente

Fuente: Elaboración consultor.

Paso 4. Ajustar los valores a transferir.



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

Los estudios seleccionados (Tabla 50) 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 Union". 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.

Tabla 50. 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	NGN/Persona/Año	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).	\$5	PEN/Persona/Año	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	\$9.411	IDR/Persona/Año	2015

Fuente: Elaboración 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)⁵⁴ 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)⁵⁵ per cápita entre los países.

Para tener un precio útil en el contexto colombiano, fue indispensable traer los valores a precios actuales según los datos más recientes reportados de IPC e INB del Banco Mundial los cuales están disponibles para (2018), una vez actualizado el valor en el tiempo se transforma el precio de los estudios de referencia a la tasa de cambio del año 2018 COP para así actualizar el valor al año actual 2020 por medio de la indexación por IPC, tal como se explica en la Ecuación 1 empleada.

⁵⁴ IPC Actualizado junio 2020, según Global-Rates, datos históricos y actuales del Banco mundial y Bancos centrales regionales. Tomado de <https://www.global-rates.com/es/estadisticas-economicas/inflacion/indice-de-precios-al-consumo/ipc/>.

⁵⁵ INB Actualizado julio 1 de 2020, según Grupo Banco Mundial. Reservados todos los derechos. tomado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.MKTP.CD>.

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

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

Ecuación 1: Metodología de transformación de precios para la transferencia de beneficios

$$COP\$2020 = \$EstBase * \frac{IPC_{Est2018}}{IPC_{EstBase}} * \frac{INB\ PPP\ per\ capita_{Col\ 2018}}{INB\ PPP\ per\ capita_{Est2018}} * TC_{\$/COP\$} * \frac{IPC_{COP\ 2020}}{IPC_{COP\ 2018}}$$

Donde:

$COP\$2020$	Precio estimado para Colombia en el año actual 2020
$\$EstBase$	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 año 2018
$IPC_{EstBase}$	Índice de Precios al Consumidor del país de estudio para el año base del estudio
$INB\ PPP\ per\ capita_{Col\ 2018}$	Ingreso Nacional Bruto por Paridad de Poder Adquisitivo per cápita en Colombia para el año 2018
$INB\ PPP\ per\ capita_{Est2018}$	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 país del estudio y la moneda colombiana para 2018
$\frac{IPC_{COP\ 2020}}{IPC_{COP\ 2018}}$	Valores actualizados al año actual 2020 según la indexación por IPC

Fuente: Metodología con base en el estudio realizado por Restrepo, M. & Giraldo, J. (2006)

A continuación en, Tabla 51, Tabla 52, y Tabla 53 se exponen los datos necesarios para la aplicación de la metodología (Ecuación 1), 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.


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

Tabla 51. 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: * IPC Actualizado junio 2020, según Global-Rates, datos históricos y actuales del Banco mundial y Bancos centrales regionales. Tomado de <https://www.global-rates.com/es/estadisticas-economicas/inflacion/indice-de-precios-al-consumo/ipc/>. **INB Actualizado Julio 1 de 2020, según Grupo Banco Mundial. Reservados todos los derechos. tomado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.MKTP.CD>). Elaboración consultora.


Tabla 52. 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	t	146,730
IPC* año 2015 Indonesia	w	132,301
INB** per cápita Colombia año 2018	x	12895,595
INB** per cápita Indonesia año 2018	y	11255,781
TC IDR/COP 2018	z	0,2076
RESULTADO	$s*(t/w)*(x/y)*z$	\$2.482

Fuente: * IPC Actualizado junio 2020, según Global-Rates, datos históricos y actuales del Banco mundial y Bancos centrales regionales. Tomado de <https://www.global-rates.com/es/estadisticas-economicas/inflacion/indice-de-precios-al-consumo/ipc/>. **INB Actualizado Julio 1 de 2020, según Grupo Banco Mundial. Reservados todos los derechos. tomado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.MKTP.CD>). Elaboración consultora.

Tabla 53. 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	t	127,07
IPC* año 2011 Perú	w	103,37
INB** per cápita Colombia año 2018	x	12895,59

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

País de estudio	Perú	
INB** per cápita Perú año 2018	y	12322,66
TC PEN/COP 2018	z	898,87
RESULTADO	$s*(t/w)*(x/y)*z$	\$5.782

Fuente: * IPC Actualizado junio 2020, según Global-Rates, datos históricos y actuales del Banco mundial y Bancos centrales regionales. Tomado de <https://www.global-rates.com/es/estadisticas-economicas/inflacion/indice-de-precios-al-consumo/ipc/>. **INB Actualizado Julio 1 de 2020, según Grupo Banco Mundial. Reservados todos los derechos. tomado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.MKTP.CD>). Elaboración, 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, (Ver Tabla 54).

Tabla 54. 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: * IPC Colombia según el DANE. Según datos históricos 2003-2020. Actualizado 5 marzo de 2020. Elaboración, 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 55).

Tabla 55. Valor medio estimado para el servicio ecosistémico cultural de belleza escénica

ESTUDIO	PAIS	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	NGN/Per	2015	\$16.422
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	PEN/Per	2011	\$6.101
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	IDR/Per	2015	\$2.620
VALOR MEDIO A TRANSFERIR						\$8.381

Fuente: Elaboración consultor.

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

Paso 5. Estimación del valor total.

El impacto cambio en la calidad del paisaje del proyecto planta solar fotovoltaica "PV La Unión", tienen vínculo tanto con la cantidad de hectáreas a intervenir 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 de las unidades territoriales menores del área de influencia del proyecto, y se tiene que habitan 4562 personas⁵⁶, de las cuales el 80.1%⁵⁷ (3.654 personas⁵⁸) se encuentran aproximadamente en edad de trabajar (entre 18 y 60 años)⁵⁹ y por tanto en la capacidad de asumir la disposición a pagar asociada al impacto valorado.

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 unión" 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 las unidades territoriales menores del área de influencia dentro del departamentos de Córdoba (3654 personas) para contemplar de mejor manera la dinámica de interacción con la población y el ecosistema afectado.

Tabla 56. 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
Corregimientos del Cerrito y el Kilometro Doce. Municipio de Montería en el departamento del Córdoba.	Zonobioma húmedo tropical magdalena medio y depresión monposina.	Cultural, Belleza escénica y recreación paisajística.	3654	\$8.381	\$30.624.683

Fuente: Elaboración consultor.


Así, el costo total del impacto "cambio en la calidad del paisaje." es de **\$ 30.624.683 COP** para el proyecto, Planta Solar Fotovoltaica "PV La unión".

⁵⁶ Capítulo 2 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MEDIO ABIÓTICO, BIÓTICO Y SOCIOECONÓMICO. 2.4 Medio Socioeconómico. 2.4.2 Componente Demográfico. 2.4.2.2 Dinámica Poblacional.

⁵⁷ DNP 2018: Mercado laboral Urbano - Montería.

⁵⁸ $4562 \times 80,1\% = 3654$ habitantes

⁵⁹ DANE Proyecciones de la población; 2020. Se toman estas edades ya que legalmente una persona puede empezar su vida laboral a los 18 años y puede terminarla al momento de pensionarse En el caso colombiano la edad de pensión para las mujeres es de 57 años y de los hombres 62. Dada la disponibilidad de los datos, se toma el grupo más cercano correspondiente a la población entre 18 y 59 años.

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

2.4.5. 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 por vibraciones.

Con la Planta Solar Fotovoltaica “PV La unión”, localizada en el municipio de Montería en el departamento del Córdoba. 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.


Durante las actividades relacionadas con el aprovechamiento forestal, aunque las acciones desarrolladas 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 natural incrementa. En cuanto al cambio en la riqueza y abundancia de las comunidades, el impacto se puede presentar por efectos de migración y dispersión.

En relación a la problemática expuesta se identifica un efecto de borde por las nuevas instalaciones del proyecto provocando la fragmentación del ecosistema. Por ende, cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante. Es importante destacar que las actividades propuestas para el proyecto pueden eventualmente generar un impacto sobre la fauna silvestre, como consecuencia del efecto de borde que modifica la distribución y abundancia de las especies, cambiando la estructura de la vegetación y, por tanto, la oferta de alimento. 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

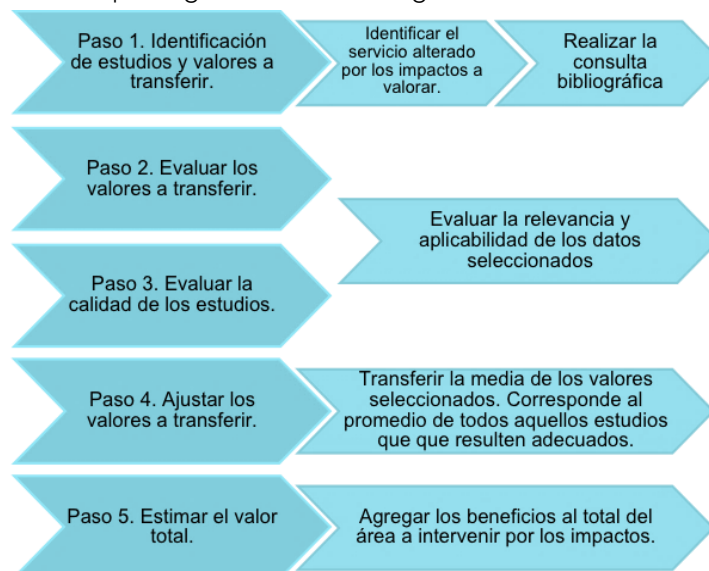
La transferencia de beneficios permite hacer uso de estimaciones realizadas en otros estudios publicados, como base para determinar el valor económico de los impactos que se encuentran afectando el servicio ecosistémico de soporte de la protección de la biodiversidad. La metodología de Transferencia de beneficios 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 instructivo⁶⁰ publicado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA.

⁶⁰ Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Numeral 5.2, Pág.,137, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	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 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 pasos indicados para la situación en que se seleccionan más de un (1) estudio para realizar la transferencia de los valores(Ver 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 – MADSS, 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 Unión" ubicada en Montería, en el departamento de Córdoba.

Siguiendo con la descripción del área de influencia, el proyecto queda en inmediaciones de las unidades territoriales menores, siendo el Corregimientos del Cerrito y el Corregimiento del Kilometro Doce. Se debe tener en cuenta que, dentro el municipio presenta ingresos mensuales promedio para el 2020 por habitante de \$ 664.000 pesos colombianos según el Boletín de insumos

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

y factores de la producción agropecuaria 2020⁶¹; esto quiere decir que su promedio de ingreso anual convertido a dólares es de USD\$ \$2.169⁶². Teniendo en cuenta la anterior información, la población se clasificó como "Población de ingresos medio bajos" puesto que, según el Banco Mundial⁶³, 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 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 57. A partir de esta información, serán seleccionados el o los estudios que más pertinencia tengan para aplicar la metodología en su totalidad.

Tabla 57. Características ecosistémicas y socioeconómicas

UBICACIÓN DE INTERVENCIÓN A EVALUAR	BIOMA	SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE POBLACIÓN
Corregimientos del Cerrito y el Kilometro Doce. Municipio de Montería en el departamento del Córdoba.	Zonobioma húmedo tropical del magdalena medio y depresión monposina.	Soporte de la protección a 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.

⁶¹ DANE; Sistema de información de precios y abastecimiento del sector agropecuario (SIPSA). (2020) "Insumos y factores de la producción agropecuaria- Serie histórica (enero a mayo 2020). Sección 3. Factores de producción. 3.7 Jornales.

⁶² Calculado a partir de la tasa de cambio (USD /COP) promedio del 2020: \$ 3.752 COP/USD. pagina 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).

⁶³ Según lo publicado por el Banco Mundial para el 2012 <http://blogs.worldbank.org/es/opendata/nuevas-clasificaciones-de-los-pa-ses-seg-n-su-nivel-de-ingreso-2012-13>

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

De acuerdo con la Tabla 57, 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 58 la selección de los estudios.

Tabla 58. Estudios que comparten servicio ecosistémico.


Nº	AÑO	REFERENCIA	PAIS
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	2007	Verweij, P., M. Schouten, P. Van Beukering, J. Triana, K. Van der Leeuw and S. Hess (2007) Keeping the Amazon forests standing: a matter of values. Report for WWF Netherlands	Brasil
3	2017	Alarcón, G, Díaz, J, Vela, M, Quiñonez, J, Zevallos, P & Gutiérrez, J. (2017). "Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo." Journal of High Andean Research, 2018; 20(3): 301 – 314.	Perú
4	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

Fuente: The Ecosystem Services Partnership y The Economics of Biodiversity. modificado por Elaboración consultor.

Así, se tiene de esta aproximación a la revisión bibliográfica Tabla 58 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 tener en cuenta el bioma, que en el caso de este estudio se puede clasificar como el Gran Bioma del Bosque Húmedo Tropical. Dentro de este gran bioma para el área de influencia físico biótica del parque solar se presenta el Zonobioma húmedo tropical magdalena medio y depresión monposina. El apartado socioeconómico de la región de Córdoba, 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.

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

En la Tabla 59 se presenta cada uno de los estudios identificados junto con sus valores calculados y la metodología empleada para su obtención.

Tabla 59. Valores y metodologías de estudios en revisión

ESTUDIO RELEVANTE	AÑO	VALOR	UNIDADES	METODOLOGÍA	SEE
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
Verweij, P., M. Schouten, P. Van Beukering, J. Triana, K. Van der Leeuw and S. Hess (2007) Keeping the Amazon forests standing: a matter of values. Report for WWF Netherlands	2007	18	USD/Ha/año	Valoración Contingente	Protección de la Biodiversidad
Alarcón, G, Díaz, J, Vela, M, Quiñonez, J, Zevallos, P & Gutiérrez, J. (2017). "Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo." Journal of High Andean Research, 2018; 20(3): 301 – 314.	2017	5,43	USD/Ha/año	Valoración Contingente	Protección de la Biodiversidad
Pagiola, Stefano. (2008). Payments for Environmental Services in Costa Rica. Ecological Economics. 65. 712-724. 10.1016/j.ecolecon.2007.07.033.	2008	54	USD/Ha/año	Valoración Contingente	Protección de la Biodiversidad

Fuente: Elaboración consultor.

Con la información capturada en la Tabla 59 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 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. Pero el estudio no presenta las mismas condiciones socioeconómicas con el caso en Colombia, 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.

Luego, de tenerse todos los valores de los estudios asociados en USD en el año de elaboración de cada estudio, en la Tabla 60 se encuentra que los precios no son muy alejados, resultando su media \$ 30.47 y mediana \$21.47 junto con una alta desviación estándar (30.42). De igual manera, los estudios se consideran dentro del tercer paso de la metodología de transferencia de beneficios.


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

Tabla 60. Comparación de los valores de los estudios a transferir

AÑO	INFLACIÓN	Brasil	Costa Rica	Perú
2006	2,54%			
2007	4,08%	\$18,00		
2008	0,09%	\$18,02	\$54,00	
2009	2,72%	\$18,51	\$55,47	
2010	1,50%	\$18,78	\$56,30	
2011	2,96%	\$19,34	\$57,97	
2012	1,74%	\$19,68	\$58,98	
2013	1,50%	\$19,97	\$59,86	
2014	0,76%	\$20,12	\$60,32	
2015	0,73%	\$20,27	\$60,76	
2016	1,26%	\$20,53	\$61,52	
2017	2,13%	\$20,96	\$62,83	\$5,43
2018	2,44%	\$21,47	\$64,36	\$5,56
Media		\$30,47		
Mediana		\$21,47		
Desviación estándar		30,42		


Fuente: Elaboración 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 con el servicio ecosistémico de soporte que brinda el hábitat al proteger la biodiversidad dentro del área del proyecto Planta Solar Fotovoltaica “PV La unión”.

El estudio de Verweij, P., M. Schouten, P. Van Beukering, J. Triana, K. Van der Leeuw and S. Hess (2009) Keeping the Amazon forests standing: a matter of values. Realiza una estimación del valor económico de la fauna, flora y la biodiversidad en general del Amazonas. El gran bioma de bosque húmedo tropical del Amazonas representa una región ecológica donde se encuentran alta riqueza de biodiversidad tanto en fauna como en flora. El estudio es relevante con relación a la problemática expuesta ya que centra su atención en las afectaciones sobre la biodiversidad incluyendo los cambios en patrones de distribución generados por las actividades de deforestación que fragmentan el hábitat natural y perturban los hábitats y los ciclos de vida de las especies. Por otro lado, el estudio fue realizado en una zona de Brasil con ingreso económico per cápita medio bajo, en bosque tropical con temperaturas entre los 26 a 35 °C, evidentemente equiparable con el clima de la zona de estudio en Montería, Córdoba. En este orden de ideas, el estudio cuyo objeto es determinar el valor por hectárea para la conservar la biodiversidad, a través de la implementación de programas de protección del hábitat natural, permiten aceptar dentro del análisis los valores para el impacto en cuestión.

Por otro lado, el estudio de Pagiola, Stefano. (2008). Payments for Environmental Services in Costa Rica. Realiza una aproximación económica, al determinar la disposición a pagar por los habitantes para realizar pagos por los servicios ambientales, 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,

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


principalmente áreas de bosque natural afectadas por la deforestación y las diferentes actividades antrópicas que puedan afectar directamente el comportamiento, distribución y/o calidad de los hábitats y ciclos de vida de las especies. El estudio es comparable ecológicamente ya que Costa Rica presenta biomas tanto de bosque seco tropical como de bosque húmedo, igual que 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 los ciclos de vida de la biodiversidad, generando nichos aprovechados por los organismos. Por ende, se acepta el estudio ya que es aplicable para el impacto a valorar.

Por último, el estudio de Alarcón. G, Díaz. J, Vela. M, Quiñonez. J, Zevallos. P & Gutiérrez. J. (2017) Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo. Analizo el valor de conservación del bosque asignado por los pobladores indígenas de la Amazonia Peruana: San Jacinto y Puerto Arturo en Madre de Dios, comunidades que contrastan realidades distintas en cuanto a conservación y manejo de sus bosques. Mediante el método de valoración contingente (MVC) se definió la disposición de los individuos a aceptar una compensación (DAC) sobre precios propuestos de un escenario hipotético. Los resultados muestran que la DAC promedio anual para implementar el programa ambiental fue de 5.43 USD/ha/año. La diferencia de la DAC es deducible y es producto de los niveles de impactos que sufren las especies y ambas comunidades por la deforestación. Asimismo, estos valores presentan una relación indirecta con los ingresos del poblador indígena y los peligros potenciales que afectan al bosque de la comunidad. Finalmente, el bosque es importante por sí mismo para el poblador indígena, y manifiestan una disposición positiva para su mejora. Por estas razones el estudio cuenta con un paralelismo tanto socioeconómico como ecológico, así que se acepta el estudio dentro del análisis.

Con la anterior información es posible consolidar los estudios definitivos a los cuales se les aplicará en su totalidad el proceso de transferencia de beneficios Tabla 61.

Tabla 61. Estudios seleccionados para la transferencia de beneficios

ESTUDIO RELEVANTE	PAÍS DEL ESTUDIO	SEE	TIPO DE INGRESO DEL ESTUDIO A TRANSFERIR	METODOLOGÍA
Verweij, P., M. Schouten, P. Van Beukering, J. Triana, K. Van der Leeuw and S. Hess (2007) Keeping the Amazon forests standing: a matter of values. Report for WWF Netherlands	Brasil	Protección de Biodiversidad	Medio bajo	Valoración Contingente
Alarcón. G, Díaz. J, Vela. M, Quiñonez. J, Zevallos. P & Gutiérrez. J. (2017). "Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo." Journal of High Andean Research, 2018; 20(3): 301 – 314.	Perú	Protección de Biodiversidad	Medio bajo	Valoración Contingente

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

ESTUDIO RELEVANTE	PAÍS DEL ESTUDIO	SEE	TIPO DE INGRESO DEL ESTUDIO A TRANSFERIR	METODOLOGÍA
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	Medio bajo	Valoración Contingente

Fuente: Elaboración consultor.

Paso 4. Ajustar los valores a transferir.

Los estudios seleccionados (Tabla 62) 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 Unión". 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.

Tabla 62. Valor de los estudios seleccionados para la transferencia de beneficios


ESTUDIO RELEVANTE PARA EL CASO	VALOR DETERMINADO POR EL ESTUDIO		AÑO DEL ESTUDIO
Verweij, P., M. Schouten, P. Van Beukering, J. Triana, K. Van der Leeuw and S. Hess (2007) Keeping the Amazon forests standing: a matter of values. Report for WWF Netherlands	18	USD/ hectárea /año	2007
Alarcón, G, Díaz, J, Vela, M, Quiñonez, J, Zevallos, P & Gutiérrez, J. (2017). "Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo." Journal of High Andean Research, 2018; 20(3): 301 – 314.	5,43	USD/ hectárea /año	2017
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	2008

Fuente: Elaboración consultor.

Dado que el año en que se realizaron los estudios corresponde a 2007, 2008 y 2017 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)⁶⁴ 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.

⁶⁴ IPC Actualizado junio 2020, según Global-Rates, datos históricos y actuales del Banco mundial y Bancos centrales regionales. Tomado de <https://www.global-rates.com/es/estadisticas-economicas/inflacion/indice-de-precios-al-consumo/ipc/>.

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

Para tener un precio útil en el contexto colombiano, fue indispensable traer los valores a precios actuales según los datos más recientes reportados de IPC e INB del Banco Mundial los cuales están disponibles para (2018), una vez actualizado el valor en el tiempo se transforma el precio de los estudios de referencia a la tasa de cambio del año 2018 COP para así actualizar el valor al año actual 2020 por medio de la indexación por IPC, tal como se explica en la Ecuación 2 empleada.

Ecuación 2: Metodología de transformación de precios para la transferencia de beneficios


$$COP\$2020 = \$EstBase * \frac{IPC_{Est2018}}{IPC_{EstBase}} * \frac{INB\ PPP\ per\ capita_{Col\ 2018}}{INB\ PPP\ per\ capita_{Est2018}} * TC_{\$/COP\$} * \frac{IPC_{COP\ 2020}}{IPC_{COP\ 2018}}$$

Donde:

$COP\$2020$	Precio estimado para Colombia en el año actual 2020
$\$EstBase$	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 año 2018
$IPC_{EstBase}$	Índice de Precios al Consumidor del país de estudio para el año base del estudio
$INB\ PPP\ per\ capita_{Col\ 2018}$	Ingreso Nacional Bruto por Paridad de Poder Adquisitivo per cápita en Colombia para el año 2018
$INB\ PPP\ per\ capita_{Est2018}$	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 país del estudio y la moneda colombiana para 2018
$\frac{IPC_{COP\ 2020}}{IPC_{COP\ 2018}}$	Valores actualizados al año actual 2020 según la indexación por IPC

Fuente: Metodología con base en el estudio realizado por Restrepo, M. & Giraldo, J. (2006)

A continuación en la Tabla 63, Tabla 64 y Tabla 65, se exponen los datos necesarios para la aplicación de la metodología expuesta en la Ecuación 2, 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

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

los años 2007, 2008, y 2017 correspondiente a los años en que fueron validados los estudios seleccionados.

Tabla 63. Ajuste de valores del estudio "Keeping the Amazon forests standing: a matter of values."

PAIS DE ESTUDIO	Brasil	
AÑO BASE	2007	
Precio del estudio de referencia en USD	a	\$18
TC USD/BRL 2007	b	1,763
Precio del estudio de referencia en BRL	$s = a * b$	\$32
IPC* año 2018 de Brasil	t	161,37
IPC* año 2007 Brasil	w	85,89
INB** per cápita Colombia año 2018	x	12895,59
INB** per cápita de Brasil al año 2018	y	14068,05
TC BRL/COP 2018	z	836,19
RESULTADO	$s*(t/w) *(x/y) *z$	\$45.702

Fuente: * IPC Actualizado junio 2020, según Global-Rates, datos históricos y actuales del Banco mundial y Bancos centrales regionales. Tomado de <https://www.global-rates.com/es/estadisticas-economicas/inflacion/indice-de-precios-al-consumo/ipc/>. **INB Actualizado Julio 1 de 2020, según Grupo Banco Mundial. Reservados todos los derechos. tomado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.MKTP.CD>. Elaboración consultora.

Tabla 64. Ajuste de valores del estudio "Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo."

PAIS DE ESTUDIO	Perú	
AÑO BASE	2017	
Precio del estudio de referencia en USD	a	\$5
TC USD/PEN 2017	b	3,249
Precio del estudio de referencia en PEN	$s = a * b$	\$18
IPC* año 2018 de Perú	t	127,068887
IPC* año 2017 Perú	w	125,416342
INB** per cápita Colombia año 2018	x	12895,59
INB** per cápita de Perú al año 2018	y	12322,6568
TC PEN/COP 2018	z	963,46
RESULTADO	$s*(t/w) *(x/y) *z$	\$18.022

Fuente: * IPC Actualizado junio 2020, según Global-Rates, datos históricos y actuales del Banco mundial y Bancos centrales regionales. Tomado de <https://www.global-rates.com/es/estadisticas-economicas/inflacion/indice-de-precios-al-consumo/ipc/>. **INB Actualizado Julio 1 de 2020, según Grupo Banco Mundial. Reservados todos los derechos. tomado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.MKTP.CD>. Elaboración consultora.



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

Tabla 65. Ajuste de valores del estudio "Payments for Environmental Services in Costa Rica."

PAIS DE ESTUDIO	Costa Rica	
AÑO BASE	2008	
Precio del estudio de referencia en USD	a	\$54
TC USD/CRC 2008	b	54,97
Precio del estudio de referencia en CRC	$s = a * b$	\$2.968
IPC* año 2018 de Costa Rica	t	126,201
IPC* año 2008 Costa Rica	w	87,758
INB** per cápita Colombia año 2018	x	12895,59
INB** per cápita de Costa Rica al año 2018	y	14619,232
TC CRC/COP 2018	z	5,12
RESULTADO	$s*(t/w) *(x/y) *z$	\$19.279

Fuente: * IPC Actualizado junio 2020, según Global-Rates, datos históricos y actuales del Banco mundial y Bancos centrales regionales. Tomado de <https://www.global-rates.com/es/estadisticas-economicas/inflacion/indice-de-precios-al-consumo/ipc/>. **INB Actualizado Julio 1 de 2020, según Grupo Banco Mundial. Reservados todos los derechos. tomado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.MKTP.CD>). Elaboración, consultor.

Según lo expuesto, los valores obtenidos son indexados a 2020 como se muestra en la Tabla 66.

Tabla 66. Indexación de precios por IPC al año 2020.


Año	IPC*	Brasil	Perú	Costa rica
2018	100%	\$ 45.702,00	\$ 18.022,00	\$ 19.278,90
2020	105,53%	\$48.229	\$19.019	\$20.345

Fuente: * IPC Colombia según el DANE. Según datos históricos 2003-2020. Actualizado 5 marzo de 2020. Elaboración, 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 67).

Tabla 67. Valor medio estimado para el servicio ecosistémico de Protección de la biodiversidad.

ESTUDIO RELEVANTE	PAIS	SEE	VALOR		AÑO	VALOR MEDIO
Verweij, P., M. Schouten, P. Van Beukering, J. Triana, K. Van der Leeuw and S. Hess (2007) Keeping the Amazon forests standing: a matter of values. Report for WWF Netherlands	Brasil	Protección de Biodiversidad	18	USD/ Ha/Año	2007	\$48.229
Alarcón, G. Díaz, J. Vela, M. Quiñonez, J. Zevallos, P & Gutiérrez, J. (2017). "Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo." Journal of High Andean Research, 2018; 20(3): 301 – 314.	Perú	Protección de Biodiversidad	5,43	USD/ Ha/Año	2017	\$19.019

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

ESTUDIO RELEVANTE	PAIS	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
VALOR POR TRANSFERIR						\$29.198

Fuente: Elaboración 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 Unión", 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 207.82 ha⁶⁵, ya que se asoció el área de intervención como el área de hábitat de fauna silvestres afectado.


Tabla 68. 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
Corregimientos del Cerrito y el Kilometro Doce. Municipio de Montería en el departamento del Córdoba.	Zonobioma húmedo tropical del magdalena medio y depresión monposina.	Soporte de Protección de la Biodiversidad.	207.82	\$29.198	\$6.067.856

Fuente: Elaboración consultor.

Así, en la Tabla 68 el costo total 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, es de \$6.067.856 COP para el 2020 en la Planta Solar Fotovoltaica "PV La Unión".

⁶⁵ Capítulo 3 Zonificación ambiental, demanda, uso aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales. 2.5 Aprovechamiento Forestal.

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

2.4.6. Valoración del impacto positivo: 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 el municipio de Montería, Córdoba, 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 suministro de energía, 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 el municipio sobre los diferentes sectores de la economía.

Según las cifras oficiales del DANE, en los departamentos de Córdoba para 2017 se presentaba una demanda total por \$ 46.331 miles de millones de pesos en moneda corriente, respectivamente. No obstante, los municipios en que hace presencia el proyecto presentan pequeñas participaciones dentro de estas demandas: Montería constituye el 30,4% del PIB de Córdoba. Con una actualización de precios a 2020 a través del IPC⁶⁶, se entiende que en miles de millones de pesos estos tres municipios poseen una demanda agregada de 4.452 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 69.

Tabla 69. Demanda actual de bienes y servicios en el municipio de Montería (miles de millones de pesos moneda corriente)

Sector económico	Año 2020
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	559
Explotación de minas y canteras	84
Industrias manufactureras	507
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de	208

⁶⁶ 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-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Sector económico	Año 2020
agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	
Construcción	442
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida	789
Información y comunicaciones	159
Actividades financieras y de seguros	111
Actividades inmobiliarias	176
Actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades de servicios administrativos y de apoyo	369
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	1.362
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	95
Valor agregado	4.860
Impuestos	345
Producto Interno Bruto	5.205


Fuente: Elaboración 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 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 (MIP) 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 reunidos así (ver Tabla 70):

Tabla 70. 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	


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

SECTORES MIP	SECTORES PIB
Silvicultura y extracción de madera	Explotación de minas y canteras
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	
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	Industrias manufactureras
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, alcuizcuz, y productos farináceos similares y elaboración de alimentos preparados para animales	
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	
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;	

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

SECTORES MIP	SECTORES PIB
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 de energía eléctrica y distribución y comercialización de energía eléctrica	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
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
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	
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 al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida
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	
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,	




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

SECTORES MIP	SECTORES PIB
grabación de sonido y edición de música; Actividades de programación, transmisión y/o difusión; desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, 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	Actividades financieras y de seguros
Seguros, seguros sociales y fondos de pensiones, excepto la seguridad social	
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	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales
Educación	
Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación	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
Otras actividades de servicios	
Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores	
Compras directas en el exterior por residentes y compras directas en el territorio nacional por no residentes	

Fuente: Elaboración 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,

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

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)

Ecuación 3: Producción sectorial - análisis matricial

$$x = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}$$

$$x = A x + y \quad x \in \mathbf{R}^{nx1}, \quad A \in \mathbf{R}^{n \times n}, \quad y \in \mathbf{R}^{nx1}$$

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 Leóntiev 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

$$x = (I - A)^{-1} y \quad x \in \mathbf{R}^{nx1}, \quad A \in \mathbf{R}^{n \times n}, \quad y \in \mathbf{R}^{nx1}$$

$$x = B y \text{ donde, } B = (I - A)^{-1}$$


Donde

A=Matriz de requerimientos directos

B=Matriz de requerimientos directos e indirectos

Luego, tras calcular esta matriz (Anexo 1 Memorias de calculo y matrices) 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 \$ 147 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.

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.

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

Ecuación 5: Producción total a partir de la matriz inversa Leóntiev

$$X = (I - A)^{-1} \cdot y$$

$$y = y_a + y_p$$

Donde

X= producción final


y= demanda esperada

y_a = demanda actual

y_p = aumento de la demanda por el proyecto

Tabla 71. 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	559		559	895	336
Explotación de minas y canteras	84		84	251	167
Industrias manufactureras	507		507	1.878	1.371
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	208	147	355	656	300
Construcción	442		442	615	173
Miles de millones de pesos					
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida	789		789	1.510	721
Información y comunicaciones	159		159	256	98
Miles de millones de pesos					
Actividades financieras y de seguros	111		111	343	232
Actividades inmobiliarias	176		176	297	121
Actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades de servicios administrativos y de apoyo	369		369	918	549
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	1.362		1.362	1.549	187
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras	95		95	137	42

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

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					
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración consultor.

Con esto se concreta que dentro del sector de explotación de minas y canteras (el cual recoge al sector de hidrocarburos) se genera un aumento de \$300 mil millones moneda corriente de 2020, dada la implementación de la inversión por parte del proyecto Planta Solar Fotovoltaica "PV Unión" 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.

2.4.7. Valoración del impacto: Cambio en la dinámica de empleo y Aumento de los ingresos locales.


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".⁶⁷

Se identificaron cuatro (4) impactos positivos, de los cuales tres (3) son cuantificables (Aumento de los ingresos locales, Cambio en la dinámica de empleo y Aumento en la demanda de bienes y productos locales). El impacto "Confiabilidad al sistema eléctrico interconectado nacional" no es cuantificable debido a que no se cuenta con la suficiente información para realizar su valoración.

El impacto positivo significativo que se identificó en el proyecto producto de la jerarquización de los impactos realizados corresponde a "Cambio en la dinámica de empleo y Aumento de los ingresos locales."

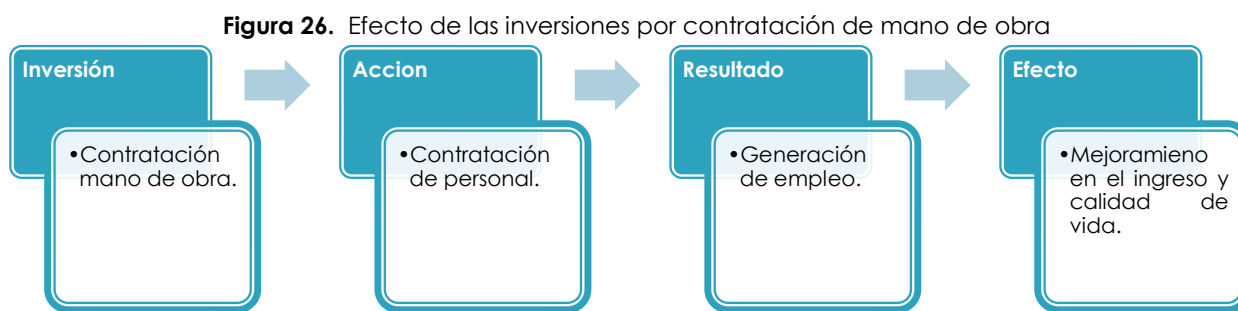
El inicio y desarrollo de las actividades planteadas en la Planta Solar Fotovoltaica "PV Unión", requiere de la contratación de mano de obra calificada y no calificada para la ejecución de las diferentes etapas de este. Por lo tanto, los impactos "Cambio en la dinámica de empleo" y "Aumento de los ingresos locales" 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

⁶⁷ Castro R. Mokate K. Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión. 2003.ALFAOMEGA COLOMBIA S.A.

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

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 Unión", 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 26).



Fuente: Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión. Capítulo 4. Castro, Mokate 2003

En la Tabla 72 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 72. Mano de obra NO calificada del proyecto

ETAPA	MANO DE OBRA NO CALIFICADA DEMANDADA
CONSTRUCTIVA	250
OPERATIVA	6
DESMANTELAMIENTO	50
Total Mano de Obra No calificada	306

Fuente: Capítulo 1. Generalidades y descripción del proyecto. Elaboración 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.


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

Tabla 73. Estimación del pago salario por empleo formal en la industria energética

Salario mínimo año 2020	Factor prestacional	Total
\$ 877.802	53%	\$1.343.037,06
	\$ 465.235,06	

Fuente: Elaboración consultor.

A continuación, se presenta el valor proyectado de beneficios, teniendo en cuenta los insumos y factores de la producción agropecuaria – DANE 2020, 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 \$31.333⁶⁸ pesos (Ver Tabla 74). Se aclara que para los primeros dos años no se presenta mano de obra no calificada debido a que no se relaciona para la etapa de pre construcción dicho personal.

⁶⁸ Boletín Mensual Insumos y Factores Asociados a la Producción Agropecuaria. DANE, 2020.




 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 74. Valor Proyectado de beneficios dado el diferencial salarial de la Planta Solar Fotovoltaica "PV Unión"

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			250																											
OPERATIVA	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	6	6	6
DESMANTELAMIENTO	50																														50
Total Mano de Obra No calificada Por Año	monc	0	0	250	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	6	56
Salario con proyecto	a	\$ 877.802	\$ 860.590	\$ 843.716	\$ 827.172	\$ 810.953	\$ 795.052	\$ 779.463	\$ 764.179	\$ 749.196	\$ 734.505	\$ 720.103	\$ 705.984	\$ 692.141	\$ 678.569	\$ 665.264	\$ 652.220	\$ 639.431	\$ 626.893	\$ 614.601	\$ 602.550	\$ 590.736	\$ 579.153	\$ 567.797	\$ 556.663	\$ 545.748	\$ 535.047	\$ 524.556	\$ 514.271	\$ 504.187	\$ 494.301
Factor prestacional 53%	b = a x 53%	\$ 465.235,06	\$ 456.112,80	\$ 447.169,42	\$ 438.401,39	\$ 429.805,28	\$ 421.377,73	\$ 413.115,42	\$ 405.015,12	\$ 397.073,64	\$ 389.287,89	\$ 381.654,79	\$ 374.171,36	\$ 366.834,67	\$ 359.641,83	\$ 352.590,03	\$ 345.676,50	\$ 338.898,53	\$ 332.253,46	\$ 325.738,69	\$ 319.351,66	\$ 313.089,86	\$ 306.950,84	\$ 300.932,20	\$ 295.031,57	\$ 289.246,63	\$ 283.575,13	\$ 278.014,83	\$ 272.563,56	\$ 267.219,18	\$ 261.979,59
Total salario con proyecto	d = a + b	\$ 1.343.037,06	\$ 1.316.703,00	\$ 1.290.885,29	\$ 1.265.573,82	\$ 1.240.758,64	\$ 1.216.430,04	\$ 1.192.578,47	\$ 1.169.194,58	\$ 1.146.269,20	\$ 1.123.793,33	\$ 1.101.758,17	\$ 1.080.155,07	\$ 1.058.975,56	\$ 1.038.211,33	\$ 1.017.854,24	\$ 997.896,32	\$ 978.329,72	\$ 959.146,79	\$ 940.339,99	\$ 921.901,95	\$ 903.825,44	\$ 886.103,37	\$ 868.728,80	\$ 851.694,90	\$ 834.995,00	\$ 818.622,55	\$ 802.571,13	\$ 786.834,44	\$ 771.406,31	\$ 756.280,70
Total pago anual con proyecto por plaza de trabajo	e = d x 12 meses	\$ 16.116.444,72	\$ 15.800.436,00	\$ 15.490.623,53	\$ 15.186.885,81	\$ 14.889.103,74	\$ 14.597.160,53	\$ 14.310.941,69	\$ 14.030.334,99	\$ 13.755.230,39	\$ 13.485.519,99	\$ 13.221.098,03	\$ 12.961.860,81	\$ 12.707.706,68	\$ 12.458.535,96	\$ 12.214.250,94	\$ 11.974.755,82	\$ 11.739.956,69	\$ 11.509.761,46	\$ 11.284.079,86	\$ 11.062.823,39	\$ 10.845.905,29	\$ 10.633.240,48	\$ 10.424.745,57	\$ 10.220.338,79	\$ 10.019.939,99	\$ 9.823.470,58	\$ 9.630.853,51	\$ 9.442.013,24	\$ 9.256.875,73	\$ 9.075.368,36

Beneficios por diferencial salarial de la planta fotovoltaica	Diferencial salarial por plaza de trabajo al año	Ingreso anual sin proyecto por plaza de trabajo	Ingreso mensual sin proyecto	Jornal en el Área de Desarrollo Fortuna
\$ 0,00	\$ 7.092.444,72	\$ 9.024.000,00	\$ 752.000,00	\$ 31.333
\$ 0,00	\$ 6.953.377,18	\$ 8.847.058,82	\$ 737.254,90	\$ 30.719
\$ 1.704.259.111,88	\$ 6.817.036,45	\$ 8.673.587,08	\$ 722.798,92	\$ 30.117
\$ 40.100.214,40	\$ 6.683.369,07	\$ 8.503.516,75	\$ 708.626,40	\$ 29.526
\$ 39.313.935,68	\$ 6.552.322,61	\$ 8.336.781,12	\$ 694.731,76	\$ 28.947
\$ 38.543.074,20	\$ 6.423.845,70	\$ 8.173.314,83	\$ 681.109,57	\$ 28.380
\$ 37.787.327,65	\$ 6.297.887,94	\$ 8.013.053,75	\$ 667.754,48	\$ 27.823
\$ 37.046.399,65	\$ 6.174.399,94	\$ 7.855.935,05	\$ 654.661,25	\$ 27.278
\$ 36.319.999,66	\$ 6.053.333,28	\$ 7.701.897,11	\$ 641.824,76	\$ 26.743
\$ 35.607.842,80	\$ 5.934.640,47	\$ 7.550.879,52	\$ 629.239,96	\$ 26.218
\$ 34.909.649,81	\$ 5.818.274,97	\$ 7.402.823,06	\$ 616.901,92	\$ 25.704
\$ 34.225.146,87	\$ 5.704.191,15	\$ 7.257.669,66	\$ 604.805,81	\$ 25.200
\$ 33.554.065,56	\$ 5.592.344,26	\$ 7.115.362,42	\$ 592.946,87	\$ 24.706
\$ 32.896.142,71	\$ 5.482.690,45	\$ 6.975.845,51	\$ 581.320,46	\$ 24.222
\$ 32.251.120,30	\$ 5.375.186,72	\$ 6.839.064,22	\$ 569.922,02	\$ 23.747
\$ 31.618.745,39	\$ 5.269.790,90	\$ 6.704.964,92	\$ 558.747,08	\$ 23.281
\$ 30.998.769,99	\$ 5.166.461,67	\$ 6.573.495,02	\$ 547.791,25	\$ 22.825
\$ 30.390.950,97	\$ 5.065.158,50	\$ 6.444.602,96	\$ 537.050,25	\$ 22.377
\$ 29.795.049,97	\$ 4.965.841,66	\$ 6.318.238,20	\$ 526.519,85	\$ 21.938
\$ 29.210.833,31	\$ 4.868.472,22	\$ 6.194.351,18	\$ 516.195,93	\$ 21.508
\$ 28.638.071,87	\$ 4.773.011,98	\$ 6.072.893,31	\$ 506.074,44	\$ 21.086
\$ 28.076.541,05	\$ 4.679.423,51	\$ 5.953.816,97	\$ 496.151,41	\$ 20.673
\$ 27.526.020,64	\$ 4.587.670,11	\$ 5.837.075,46	\$ 486.422,96	\$ 20.268
\$ 26.986.294,74	\$ 4.497.715,79	\$ 5.722.623,00	\$ 476.885,25	\$ 19.870
\$ 26.457.151,71	\$ 4.409.525,28	\$ 5.610.414,71	\$ 467.534,56	\$ 19.481
\$ 25.938.384,03	\$ 4.323.064,00	\$ 5.500.406,58	\$ 458.367,21	\$ 19.099
\$ 25.429.788,26	\$ 4.238.298,04	\$ 5.392.555,47	\$ 449.379,62	\$ 18.724
\$ 24.931.164,96	\$ 4.155.194,16	\$ 5.286.819,08	\$ 440.568,26	\$ 18.357
\$ 24.442.318,59	\$ 4.073.719,76	\$ 5.183.155,97	\$ 431.929,66	\$ 17.997
\$ 223.655.202,78	\$ 3.993.842,91	\$ 5.081.525,46	\$ 423.460,45	\$ 17.644

Fuente: Elaboración consultor.

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

Finalmente se manifiesta e indican detalladamente los impactos positivos significativos del proyecto, siendo cuantificable y correspondiente al “Cambio en la dinámica de empleo y Aumento de los ingresos locales”, este se cuantifico 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 \$31.333⁶⁹. Obteniendo un valor económico de \$1.704.259.111,88 anuales a precios de 2020 a partir del tercer año de ejecución del proyecto.

2.5 INDICADORES DE ANALISIS 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 alternativas 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.

2.5.1. 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 año se calcula que se terminarán las actividades de pre-construcción y construcción, mientras que para los años siguientes se tendrán las fases operativa y post operativa.

En primer lugar, para los impactos de Cambio en el uso del suelo generan una afectación permanente durante las actividades del proyecto, lo que implica que sus costos ambientales asociados a la pérdida en la producción primaria tiene una duración de 30 años. Por otro lado, para los impactos de Cambio en las condiciones físico químicas del suelo y Erosion asociados al servicio ecosistemico regulación y control de la erosión se proyecta solo a un año debido a que la actividad de revegetalización solo se realizara una vez durante la duración del proyecto.

⁶⁹ Boletín mensual de insumos y factores asociados a la producción agropecuaria. DANE. 2020

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

Luego, los impactos sobre 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 y Cambio en la calidad del paisaje se refieren a las obras y construcciones permanentes que distorsionan la capacidad ecosistémica de soporte a la protección de la biodiversidad, además de la apreciación escénica. De este modo, los costos ambientales de los anteriores impactos tienen una duración de 30 años.

Por ultimo, los impactos de "Cambio en la cobertura vegetal" y "Cambio en la estructura y composición florística" dentro de su afectación al aprovisionamiento de madera se proyecta sólo para el primer año de construcción, para sus otros dos servicios asociados (Regulación de la captura de carbono y escorrentía) se proyectan por el resto de la permanencia del proyecto.

Para todas las anteriores valoraciones y su temporalidad fue empleada la tasa social de descuento para proyectos ambientales establecida en el año 2018 del 2% para proyectos de duración mayores a 21 años. A continuación, en la Tabla 75 se presenta el flujo de los valores e impactos previamente descritos.







 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS																				Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL																				Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO																				Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 75. Flujos de costos y beneficios.

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	
		Costos (2%)																														
Cambio en el uso del suelo	\$ 1.022.657.880	\$ 1.022.657.880	\$ 1.002.605.764	\$ 982.946.828	\$ 963.673.361	\$ 944.777.805	\$ 926.252.750	\$ 908.090.931	\$ 890.285.226	\$ 872.828.653	\$ 855.714.366	\$ 838.935.653	\$ 822.485.934	\$ 806.358.759	\$ 790.547.803	\$ 775.046.866	\$ 759.849.868	\$ 744.950.851	\$ 730.343.972	\$ 716.023.502	\$ 701.983.825	\$ 688.219.437	\$ 674.724.938	\$ 661.495.037	\$ 648.524.546	\$ 635.808.379	\$ 623.341.548	\$ 611.119.164	\$ 599.136.436	\$ 587.388.662	\$ 575.871.238	\$ 23.361.989.981
Cambio en las condiciones físicoquímicas del suelo	\$ 847.408.772	\$ 847.408.772	\$ 830.792.913	\$ 814.502.856	\$ 798.532.212	\$ 782.874.718	\$ 767.524.233	\$ 752.474.738	\$ 737.720.332	\$ 723.255.227	\$ 709.073.752	\$ 695.170.345	\$ 681.539.554	\$ 668.176.033	\$ 655.074.543	\$ 642.229.944	\$ 629.637.200	\$ 617.291.372	\$ 605.187.620	\$ 593.321.196	\$ 581.687.447	\$ 570.281.811	\$ 559.099.814	\$ 548.137.073	\$ 537.389.287	\$ 526.852.242	\$ 516.521.806	\$ 506.393.928	\$ 496.464.635	\$ 486.730.034	\$ 477.186.308	\$ 19.358.531.946
Erosion	\$ 847.408.772	\$ 847.408.772	\$ 830.792.913	\$ 814.502.856	\$ 798.532.212	\$ 782.874.718	\$ 767.524.233	\$ 752.474.738	\$ 737.720.332	\$ 723.255.227	\$ 709.073.752	\$ 695.170.345	\$ 681.539.554	\$ 668.176.033	\$ 655.074.543	\$ 642.229.944	\$ 629.637.200	\$ 617.291.372	\$ 605.187.620	\$ 593.321.196	\$ 581.687.447	\$ 570.281.811	\$ 559.099.814	\$ 548.137.073	\$ 537.389.287	\$ 526.852.242	\$ 516.521.806	\$ 506.393.928	\$ 496.464.635	\$ 486.730.034	\$ 477.186.308	
Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat)	\$ 6.067.856	\$ 6.067.856	\$ 5.948.879	\$ 5.832.234	\$ 5.717.876	\$ 5.605.761	\$ 5.495.844	\$ 5.388.083	\$ 5.282.434	\$ 5.178.857	\$ 5.077.311	\$ 4.977.755	\$ 4.880.152	\$ 4.784.463	\$ 4.690.650	\$ 4.598.677	\$ 4.508.507	\$ 4.420.104	\$ 4.333.436	\$ 4.248.466	\$ 4.165.163	\$ 4.083.493	\$ 4.003.425	\$ 3.924.926	\$ 3.847.967	\$ 3.772.517	\$ 3.698.546	\$ 3.626.025	\$ 3.554.927	\$ 3.485.222	\$ 3.416.884	\$ 138.616.440
Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre	\$ 6.067.856	\$ 6.067.856	\$ 5.948.879	\$ 5.832.234	\$ 5.717.876	\$ 5.605.761	\$ 5.495.844	\$ 5.388.083	\$ 5.282.434	\$ 5.178.857	\$ 5.077.311	\$ 4.977.755	\$ 4.880.152	\$ 4.784.463	\$ 4.690.650	\$ 4.598.677	\$ 4.508.507	\$ 4.420.104	\$ 4.333.436	\$ 4.248.466	\$ 4.165.163	\$ 4.083.493	\$ 4.003.425	\$ 3.924.926	\$ 3.847.967	\$ 3.772.517	\$ 3.698.546	\$ 3.626.025	\$ 3.554.927	\$ 3.485.222	\$ 3.416.884	
Perturbación por vibraciones	\$ 6.067.856	\$ 6.067.856	\$ 5.948.879	\$ 5.832.234	\$ 5.717.876	\$ 5.605.761	\$ 5.495.844	\$ 5.388.083	\$ 5.282.434	\$ 5.178.857	\$ 5.077.311	\$ 4.977.755	\$ 4.880.152	\$ 4.784.463	\$ 4.690.650	\$ 4.598.677	\$ 4.508.507	\$ 4.420.104	\$ 4.333.436	\$ 4.248.466	\$ 4.165.163	\$ 4.083.493	\$ 4.003.425	\$ 3.924.926	\$ 3.847.967	\$ 3.772.517	\$ 3.698.546	\$ 3.626.025	\$ 3.554.927	\$ 3.485.222	\$ 3.416.884	


 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS																							Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL																							Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO																							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		
Costos (2%)																																	
Cambio en la calidad del paisaje	\$ 30.624.683	\$ 30.624.683	\$ 30.624.683	\$ 30.024.199	\$ 29.435.489	\$ 28.858.323	\$ 28.292.473	\$ 27.737.719	\$ 27.193.842	\$ 26.660.629	\$ 26.137.872	\$ 25.625.365	\$ 25.122.907	\$ 24.630.301	\$ 24.147.353	\$ 23.673.876	\$ 23.209.682	\$ 22.754.590	\$ 22.308.422	\$ 21.871.002	\$ 21.442.159	\$ 21.021.724	\$ 20.609.534	\$ 20.205.425	\$ 19.809.240	\$ 19.420.824	\$ 19.040.023	\$ 18.666.690	\$ 18.300.676	\$ 17.941.839	\$ 17.590.039	\$ 17.245.136	\$ 699.602.036
Cambio en la cobertura vegetal	\$ 275.373.054	\$ 275.373.054	\$ 246.711.287	\$ 241.873.811	\$ 237.131.187	\$ 232.481.556	\$ 227.923.094	\$ 223.454.014	\$ 219.072.563	\$ 214.777.022	\$ 210.565.708	\$ 206.436.969	\$ 202.389.185	\$ 198.420.770	\$ 194.530.166	\$ 190.715.849	\$ 186.976.323	\$ 183.310.120	\$ 179.715.804	\$ 176.191.965	\$ 172.737.221	\$ 169.350.216	\$ 166.029.624	\$ 162.774.141	\$ 159.582.491	\$ 156.453.423	\$ 153.385.708	\$ 150.378.146	\$ 147.429.554	\$ 144.538.779	\$ 141.704.685	\$ 5.772.414.434	
Cambio en la estructura y composición florística	\$ 275.373.054	\$ 275.373.054	\$ 246.711.287	\$ 241.873.811	\$ 237.131.187	\$ 232.481.556	\$ 227.923.094	\$ 223.454.014	\$ 219.072.563	\$ 214.777.022	\$ 210.565.708	\$ 206.436.969	\$ 202.389.185	\$ 198.420.770	\$ 194.530.166	\$ 190.715.849	\$ 186.976.323	\$ 183.310.120	\$ 179.715.804	\$ 176.191.965	\$ 172.737.221	\$ 169.350.216	\$ 166.029.624	\$ 162.774.141	\$ 159.582.491	\$ 156.453.423	\$ 153.385.708	\$ 150.378.146	\$ 147.429.554	\$ 144.538.779	\$ 141.704.685	\$ 5.772.414.434	
Subtotal Costos del Proyecto		\$ 2.182.132.244	\$ 2.116.083.042	\$ 2.074.591.218	\$ 2.033.912.959	\$ 1.994.032.313	\$ 1.954.933.640	\$ 1.916.601.608	\$ 1.879.021.184	\$ 1.842.177.631	\$ 1.806.056.501	\$ 1.770.643.629	\$ 1.735.925.126	\$ 1.701.887.379	\$ 1.668.517.038	\$ 1.635.801.018	\$ 1.603.726.488	\$ 1.572.280.870	\$ 1.541.451.834	\$ 1.511.227.288	\$ 1.481.595.380	\$ 1.452.544.491	\$ 1.424.063.226	\$ 1.396.140.418	\$ 1.368.765.115	\$ 1.341.926.584	\$ 1.315.614.298	\$ 1.289.817.939	\$ 1.264.527.391	\$ 1.239.732.736	\$ 1.215.424.251	\$ 49.331.154.837	
Beneficios																																	
Cambio en la dinámica de empleo	\$ 1.704.259.112	\$ 0	\$ 0	\$ 1.704.259.112	\$ 40.100.214	\$ 39.313.936	\$ 38.543.074	\$ 37.787.328	\$ 37.046.400	\$ 36.320.000	\$ 35.607.843	\$ 34.909.650	\$ 34.225.147	\$ 33.554.066	\$ 32.896.143	\$ 32.251.120	\$ 31.618.745	\$ 30.998.770	\$ 30.390.951	\$ 29.795.050	\$ 29.210.833	\$ 28.638.072	\$ 28.076.541	\$ 27.526.021	\$ 26.986.295	\$ 26.457.152	\$ 25.938.384	\$ 25.429.788	\$ 24.931.165	\$ 24.442.319	\$ 223.655.203	\$ 2.750.909.319	
Aumento de los ingresos locales	\$ 1.704.259.112	\$ 0	\$ 0	\$ 1.704.259.112	\$ 40.100.214	\$ 39.313.936	\$ 38.543.074	\$ 37.787.328	\$ 37.046.400	\$ 36.320.000	\$ 35.607.843	\$ 34.909.650	\$ 34.225.147	\$ 33.554.066	\$ 32.896.143	\$ 32.251.120	\$ 31.618.745	\$ 30.998.770	\$ 30.390.951	\$ 29.795.050	\$ 29.210.833	\$ 28.638.072	\$ 28.076.541	\$ 27.526.021	\$ 26.986.295	\$ 26.457.152	\$ 25.938.384	\$ 25.429.788	\$ 24.931.165	\$ 24.442.319	\$ 223.655.203		

 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS																				Código: MI-AYC-F-INFT									
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL																				Versión: 01									
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO																				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		
Costos (2%)																																	
Aumento en la demanda de bienes y productos locales	\$ 300.432.949.073	\$ 300.432.949.073																															\$ 300.432.949.073
Subtotal Beneficios del Proyecto		\$ 300.432.949.073	\$ 0	\$ 1.704.259.112	\$ 40.100.214	\$ 39.313.936	\$ 38.543.074	\$ 37.787.328	\$ 37.046.400	\$ 36.320.000	\$ 35.607.843	\$ 34.909.650	\$ 34.225.147	\$ 33.554.066	\$ 32.896.143	\$ 32.251.120	\$ 31.618.745	\$ 30.998.770	\$ 30.390.951	\$ 29.795.050	\$ 29.210.833	\$ 28.638.072	\$ 28.076.541	\$ 27.526.021	\$ 26.986.295	\$ 26.457.152	\$ 25.938.384	\$ 25.429.788	\$ 24.931.165	\$ 24.442.319	\$ 223.655.203	\$ 303.183.858.393	
TOTAL BENEFICIOS - COSTOS		\$ 298.250.816.829	-\$ 2.116.083.042	-\$ 370.332.106	-\$ 1.993.812.744	-\$ 1.954.718.377	-\$ 1.916.390.566	-\$ 1.878.814.280	-\$ 1.841.974.784	-\$ 1.805.857.632	-\$ 1.770.448.658	-\$ 1.735.733.979	-\$ 1.701.699.979	-\$ 1.668.333.313	-\$ 1.635.620.895	-\$ 1.603.549.897	-\$ 1.572.107.742	-\$ 1.541.282.100	-\$ 1.511.060.883	-\$ 1.481.432.238	-\$ 1.452.384.547	-\$ 1.423.906.419	-\$ 1.395.986.685	-\$ 1.368.614.397	-\$ 1.341.778.821	-\$ 1.315.469.432	-\$ 1.289.675.914	-\$ 1.264.388.151	-\$ 1.239.596.226	-\$ 1.215.290.418	-\$ 991.769.049	\$ 253.852.703.555	

Fuente: Elaboración consultor.

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

2.5.1.1. 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 76 y Tabla 77).

Tabla 76. 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 77. Resultados del VPN

Año	VPN (2%)
1	\$253.852.703.555,39
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	

Fuente: Elaboración consultor.

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

2.5.1.2. 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 y el aumento en la demanda de bienes y productos locales frente los costos asociados a los nueve (9) impactos seleccionados como relevantes (ver Tabla 78 y Tabla 79).

Tabla 78. 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 79. Resultados del RBC

Año	RBC (2%)
1	6,146
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	

Fuente: Elaboración consultor.

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

2.5.1.3. 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 2% que es la sugerida por la Autoridad Nacional De Licencias Ambientales (ANLA – 2018) (Tabla 80).

Tabla 80. Resultados del análisis de sensibilidad

TASA SOCIAL DE DESCUENTO	VALOR PRESENTE NETO	RELACIÓN BENEFICIO-COSTO
0%	\$ 238.933.789.896,82	4,689
1%	\$ 247.135.431.884,67	5,391
2%	\$ 253.852.703.555,39	6,146
3%	\$ 259.391.307.447,86	6,950
4%	\$ 263.988.612.577,23	7,797
5%	\$ 267.829.867.452,69	8,682

Fuente: Elaboración consultor.

2.6 RESULTADOS

Según el ítem 2.1. Determinación de los impactos significativos o relevantes, para la clasificación de impactos relevantes tiene como resultado lo siguiente (Figura 27):


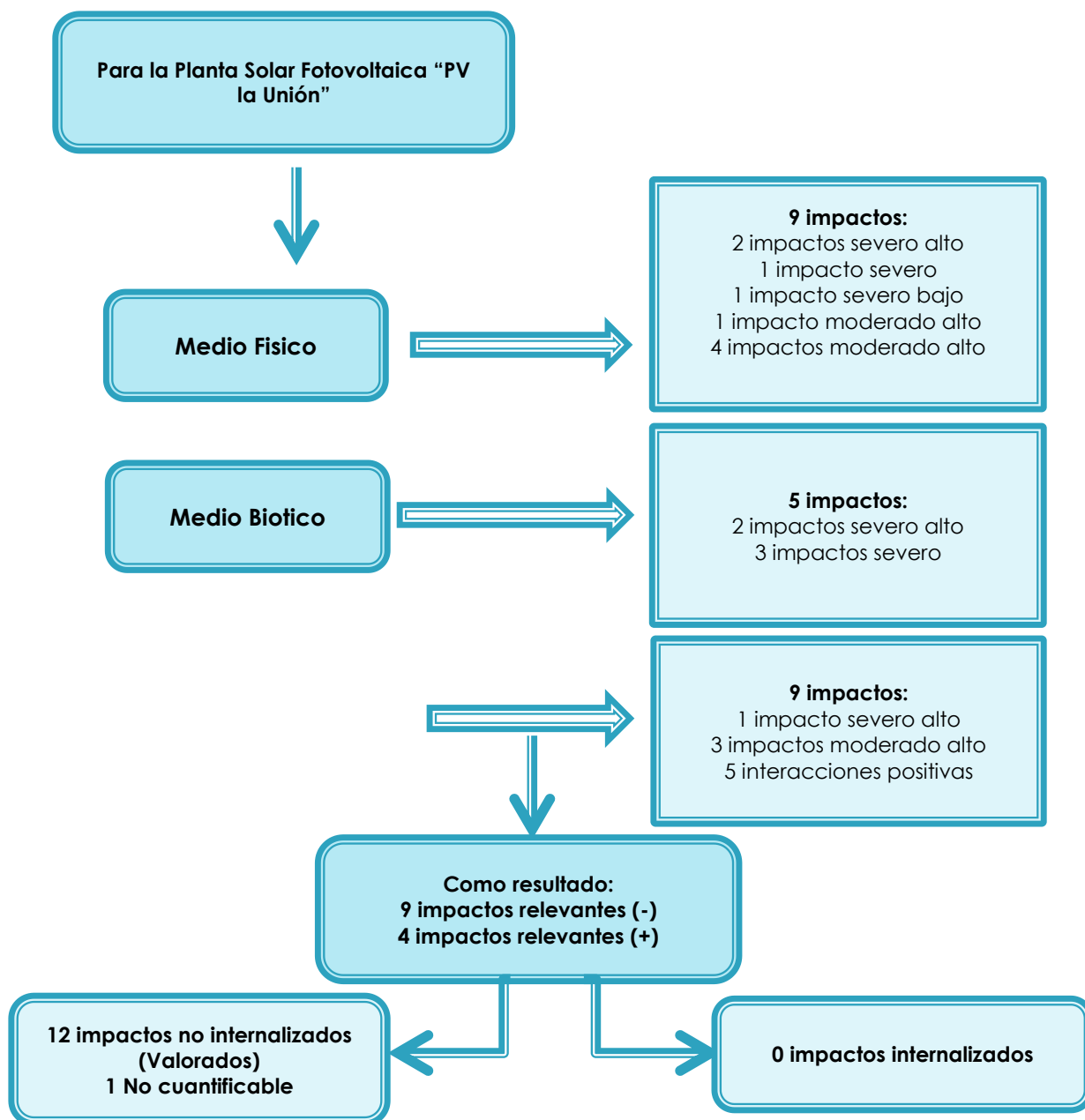

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 27. Resultado de selección de impactos en la categorización y selección de impactos relevantes.

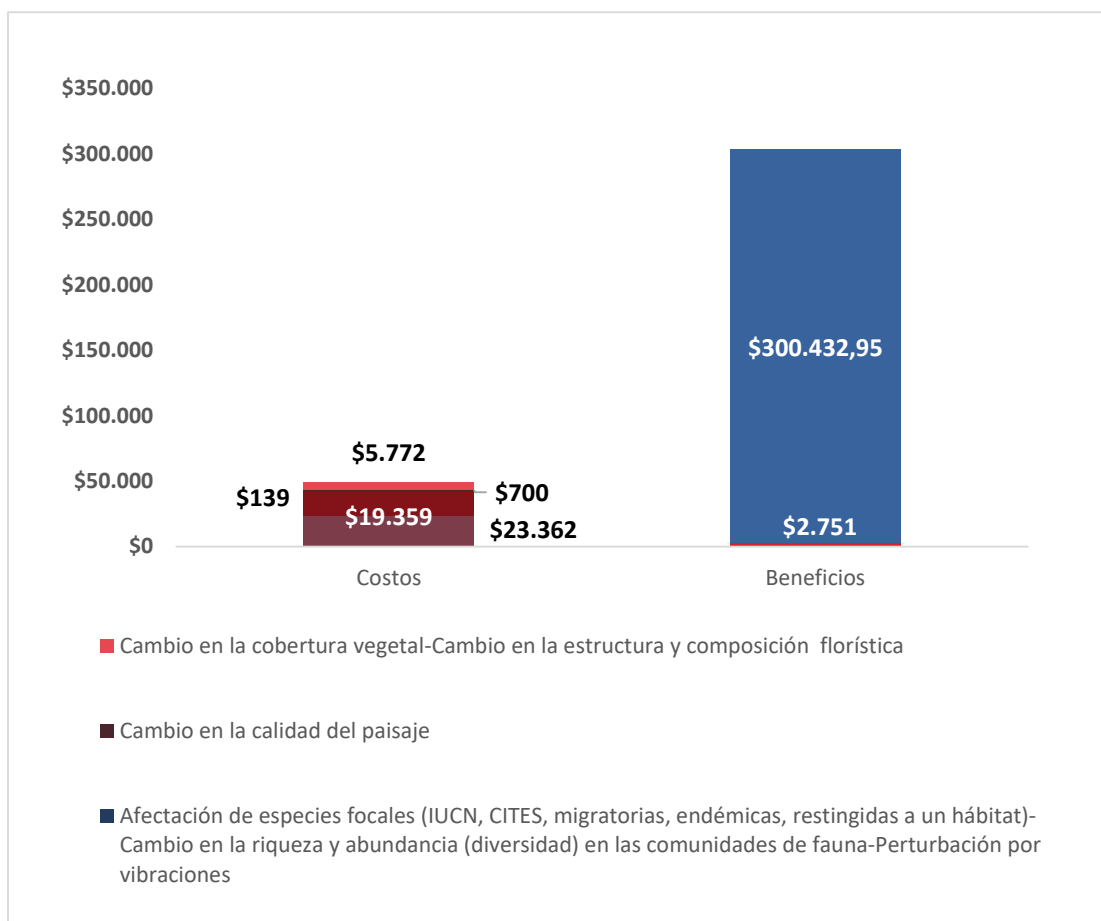


Fuente: Elaboración consultor.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	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, seguido de los impactos del Cambio en las condiciones físico químicas del suelo y Erosion que son aquellos de mayor cambio y por tanto mayor valor. Luego, se evidencian según su magnitud los costos del Cambio en la cobertura vegetal, Cambio en la estructura y composición florística Cambios en la calidad del paisaje, Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat), Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna y Perturbación por vibraciones. En cuanto a los beneficios, se tienen tres impactos: el de mayor valor correspondiente al Aumento en la demanda de bienes y productos locales seguido del Aumento de los ingresos locales y Cambio en la dinámica de empleo; estos beneficios, como se evidencia en la Figura 28 duplican los costos ambientales. Por su parte en la Figura 29 se evidencia la participación porcentual de cada impacto valorado.

Figura 28. Comparación de costos y beneficios económicos de los impactos (\$ millones).



Fuente: Elaboración consultor.


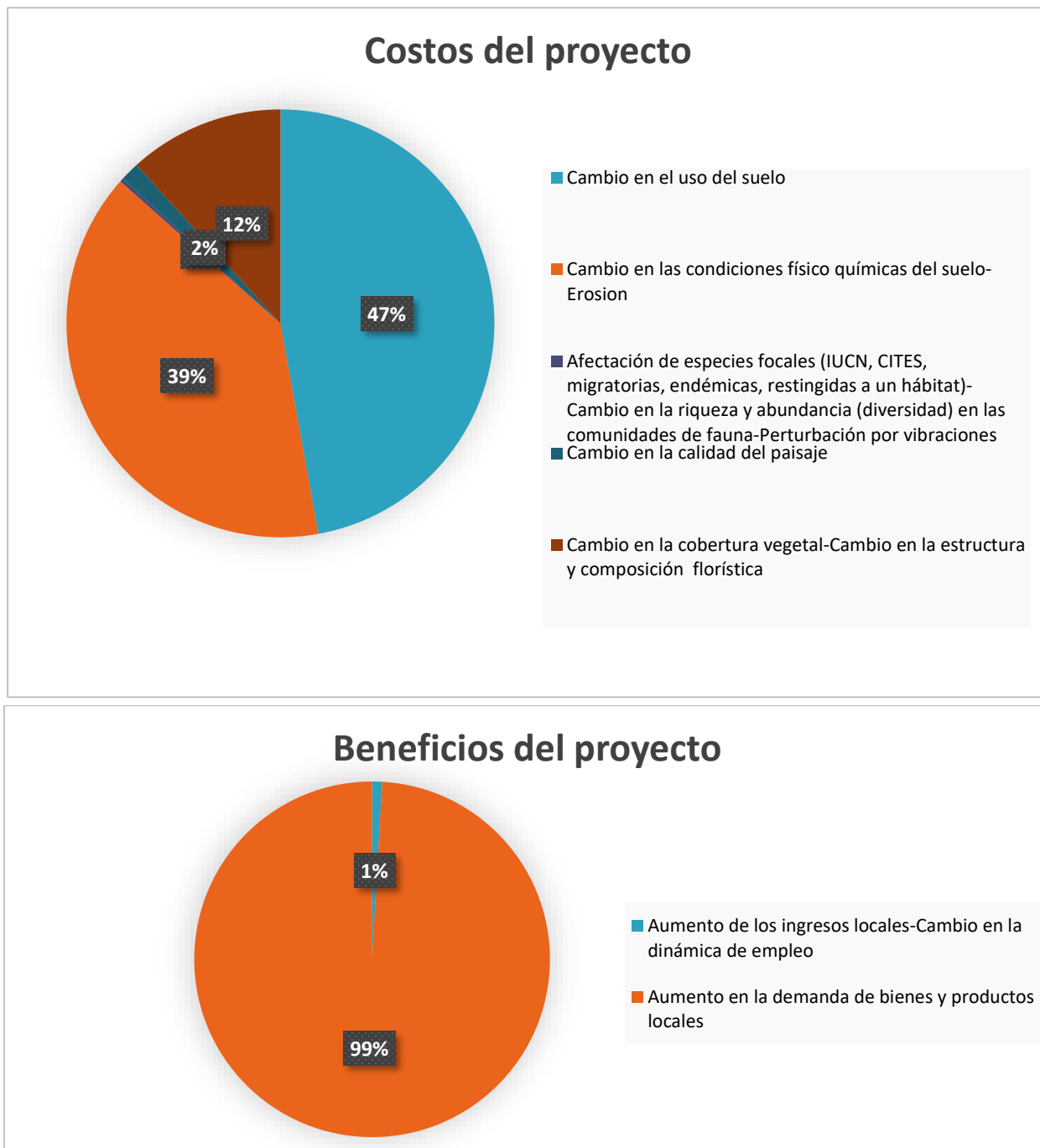

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y ZONIFICACIÓN DE MANEJO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Figura 29. Comparación Costos y Beneficios económicos ambientales (porcentajes).



Fuente: Elaboración consultor.

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

- Tras el análisis de externalidades tanto negativas como positivas, se obtiene un Valor Presente Neto a 30 años de duración del proyecto positivo: **\$ 253.852.703.555,39**. También, la relación beneficios-costos es mayor a uno (**6,146**), lo que indica que, por cada costo o externalidad negativa, el proyecto está creando 5,146 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 Planta Solar Fotovoltaica “PV Unión”, genera ganancias al bienestar social.

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

3. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

La zonificación de manejo ambiental se hace con el fin de identificar las áreas que resultan más vulnerables ambientalmente ante la construcción y operación de un proyecto. Esta zonificación sirve como una herramienta para la planeación y ordenamiento del territorio y asiste un proceso de toma de decisiones, de tal forma que el medio ambiente se afecte de la menor manera posible. Tomando como base la zonificación ambiental de la zona (la cual se hace sin poner en consideración los impactos que tendrá el proyecto), donde se determinó el nivel de sensibilidad de acuerdo a criterios físicos, bióticos y socioeconómicos, se procedió a definir una zonificación ambiental para el manejo, donde se tuvieron en cuenta aspectos normativos y restricciones en cuanto al uso de las determinadas zonas en función del impacto que puede generar el proyecto.

La determinación de la categoría de manejo no siempre es directamente proporcional a la sensibilidad establecida en la zonificación ambiental, debido a que el análisis involucra además varias consideraciones legales y restricciones ambientales asociadas a la operación en sí, como lo son la superposición áreas de manejo establecidas por normatividad como los buffers de exclusión para vías, rondas de protección hídrica, entre otros. Por eso es factible encontrar áreas de la misma sensibilidad ambiental en diferentes categorías de manejo.

De acuerdo con lo establecido en los Términos de Referencia específicos para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental -EIA Proyecto Planta Solar Fotovoltaica "Pv la Unión", para el área de influencia se definieron tres categorías de manejo: Área de exclusión, Área de intervención con restricción baja y Área de intervención (Ver Tabla 81).


Tabla 81. Zonificación de manejo del parque solar fotovoltaico la Unión.

ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL		
Categoría	Área Ha	%
Área de Exclusión	310,11	59,21
Área de Intervención	207,821	39,68
Área de Intervención con restricción	5,78	1,11

Fuente: Consultor.

3.1 ÁREA DE EXCLUSIÓN

Esta categoría de manejo corresponde al 59.21% del área de influencia del proyecto Las áreas exclusión dentro del proyecto corresponden a aquellas zonas que no podrán ser intervenidas por la instalación de la configuración del Parque solar fotovoltaico. Los elementos que hacen parte de la categoría de exclusión están relacionados con la ronda hidráulica del arroyo recoveco y las franjas forestales de los boques de galería presente en la zona, así como las líneas eléctricas de baja tensión que atraviesa el predio y el centro poblado del Kilómetro Doce.

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

Las únicas actividades que se podrán desarrollar sobre las áreas de exclusión son el cruce de la vía perimetral.

3.2 ÁREA DE INTERVENCIÓN

Corresponden a las áreas donde se puede desarrollar el proyecto, con manejo ambiental acorde con las actividades y fases de éste. Estas áreas presentan la mayor aptitud o aceptación del ambiente hacia el proyecto, las afectaciones ambientales que eventualmente podrían recaer sobre ellas son mínimas e imperceptibles siguiendo los lineamientos estipulados en los programas del plan de manejo ambiental respectivos. Esta categoría de manejo corresponde al 39.68% del área de influencia del proyecto.

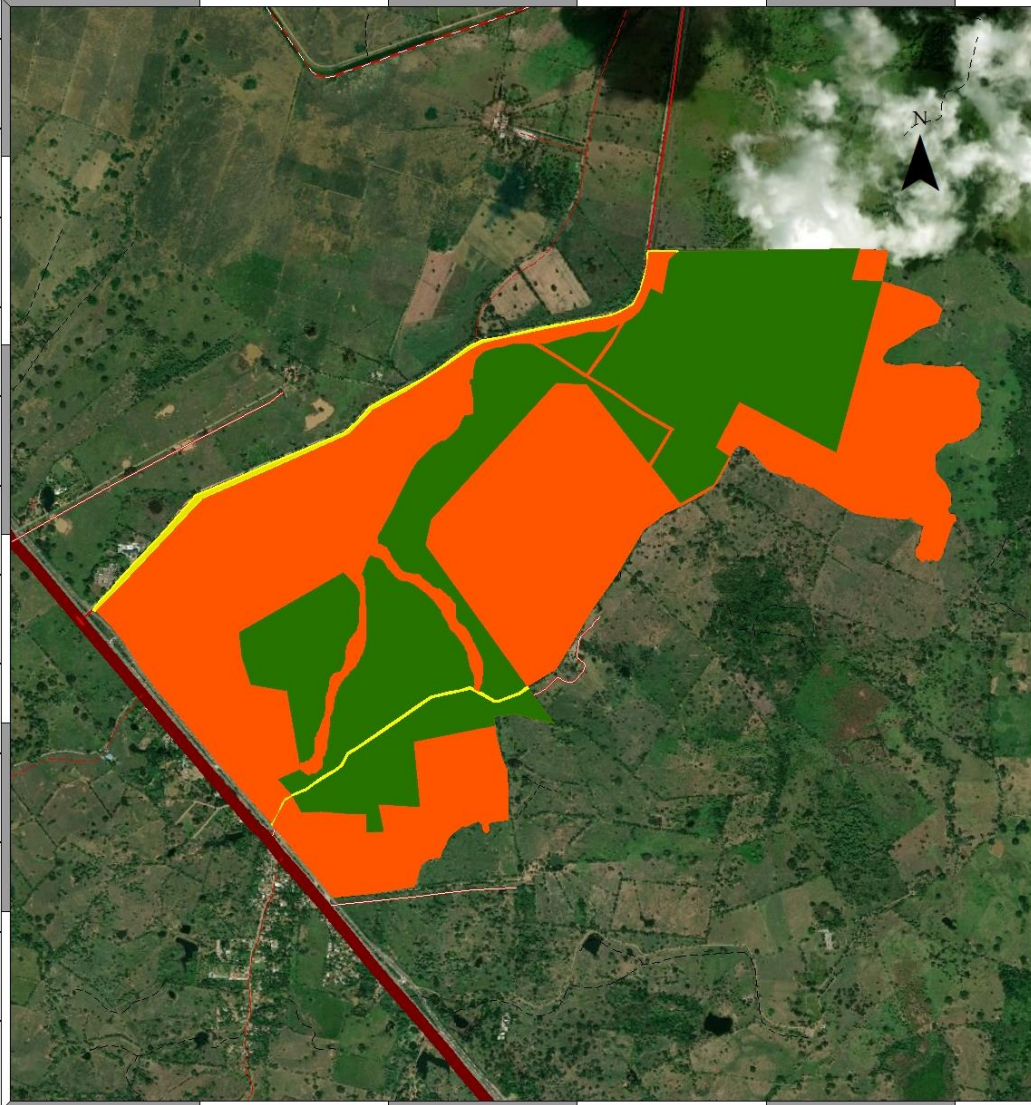
Dentro de estas zonas de intervención se encuentran áreas con coberturas vegetales que corresponde a zonas que no presentan una sensibilidad ni importancia alta, tales como pastos arbolados y pastos limpios, constituyéndose en las mejores unidades para realizar las intervenciones.

3.3 ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES


En términos generales son áreas que pueden sufrir alteraciones controlables y manejables, pero con la aplicación de medidas los impactos son prevenidos o controlados, es necesario implementar medidas ambientales específicas durante el desarrollo del proyecto, dada su importancia sociocultural. Esta categoría de manejo corresponde al 1.11% del área de influencia. En estas áreas encuentra elementos sensibles como los Derechos de Vía de los elementos lineales tales como las vías de tercer orden.

A continuación, en la Figura 30 se muestra la zonificación ambiental de manejo del proyecto solar fotovoltaico "PV La Unión" en Montería – Córdoba.

Figura 30. Zonificación ambiental del proyecto parque solar fotovoltaico “PV La Unión”.



Fuente: Consultor.

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

4. BIBLIOGRAFIA

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

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.

Alarcón. G, Díaz. J, Vela. M, Quinone. J, Zevallos. P & Gutiérrez. J. (2017). "Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo." *Journal of High Andean Research*, 2018; 20(3): 301 – 314.

Anaya, A. (2017). Consultas del consumidor y del productor en los diferentes mercados. *Microeconomía intermedia*, 302. Santa Marta, Colombia: Universidad del Magdalena.

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

Hernández, G. (2012) Matrices insumo-producto y análisis de multiplicadores: una aplicación para Colombia. *Revista de Economía Institucional*, vol. 14, n.º 26, primer semestre/2012, pp. 203-221

Jacobs, M. (1996). La economía verde: medio ambiente, desarrollo sostenible y la política del futuro. *Economía crítica*, 12.

Krugman, P., Wells, R., & Olney, M. L. (2007). *Essentials of economics*. New York and Besingstoke: WORTH PUBLISHERS.


Morgan C. Mutokoa, 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.

Pagiola, Stefano. (2008). Payments for Environmental Services in Costa Rica. *Ecological Economics*. 65. 712-724. 10.1016/j.ecolecon.2007.07.033.

Pérez, M. A., & Rojas, J. H. (2008). Hacia el Desarrollo Sostenible en Colombia. Documentos de política pública Piensa Colombia: los aportes de la academia, 63. (G. CINARA, Ed.) Universidad del Valle. doi:978 - 958 - 8280 - 17 - 2

Restrepo, M., & Giraldo, J. (2006). Aproximación al valor de daño ambiental de daño del relleno sanitario de la pradera a partir del método de transferencia de beneficios. Medellín: Universidad de Antioquia.

Susan Menkhaus and Douglas J. Lober (1995) International Ecotourism and the Valuation of Tropical Rainforests in Costa Rica. *Journal of environmental Managment* 47. 1-10

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

Verweij, P., M. Schouten, P. Van Beukering, J. Triana, K. Van der Leeuw and S. Hess (2007) Keeping the Amazon forests standing: a matter of values. Report for WWF Netherlands

Z. Novoa Goicochea, (2011). "Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas". Espacio y Desarrollo, N 23,2011, pp.131-154. (ISSN 1016-9148).