



Panamá, 27 de junio de 2022.

Licenciado
Domiluis Dominguez
Director Nacional
Dirección de Evaluación Ambiental
Ministerio de Ambiente
Panamá, Rep. de Panamá.
E. S. D.

Estimado señor:

Por este medio yo, IVÁN BARRÍA MOCK, varón, panameño, mayor de edad, con cedula 8-465-692, en representación de la sociedad SANTA CRUZ WIND, S.A., a quien se nos ha notificado mediante Nota. DEIA-DEEIA-AC-0067-1805-2022, el día 17 de junio de 2022, en donde se solicita información aclaratoria No. 2 para le evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría 2, del proyecto "CALLE DE ACCESO AL PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ", ubicada en el corregimiento de Pajonal, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, República de Panamá, le hago entrega de las respuestas a la nota arriba mencionada.

Sin otro particular,
Atentamente,

Ing. Iván Barría Mock
Representante legal
CIP. 8-465-692

Respuestas a la Nota Aclaratoria DEIA-DEEIA-AC-0067-1805-2022, Notificada el 17 de junio de 2022, del proyecto “**CALLE DE ACCESO AL PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ**”, a desarrollarse en el corregimiento de Pajonal, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

1. Los comentarios de la Dirección de Política Ambiental, a través de la nota DIPA-094-2022, en relación a la respuesta a la primera información aclaratoria, menciona lo siguiente: “Hemos observado que, no fueron atendidas las recomendaciones emitidas por la Dirección de Política. Por lo tanto, el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de Costo-beneficio final de este proyecto requiere ser mejorado. Se presentan recomendaciones específicas, pero antes se indica 3 aspectos técnicos básicos del ajuste económico por externalidades sociales y ambientales, sobre los cuales se fundamenta nuestras recomendaciones:

- *El Decreto Ejecutivo N° 123 establece el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final. Por tanto, para proyectos con EIA categoría II, no significa que solo debe realizarse la valoración de los impactos, sino que debe realizarse ajuste económico por externalidades sociales y ambientales a partir de la valoración de los impactos ambientales.*
- *El ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final, consiste en ajustar los indicadores financieros de un proyecto mediante la incorporación, en este caso, del valor monetario de sus impactos ambientales positivos y negativos. Este procedimiento se realiza aplicando la técnica de Análisis Beneficio -Costo (ABC), lo que implica la necesidad de construir una matriz de flujo (o flujo de fondos) para un horizonte de tiempo determinados, igual o mayor que el necesario para recuperar la inversión realizada en el proyecto, no es necesario estimar los indicadores, pero si presentar la información que nos permita verificar la viabilidad socio-ambiental del proyecto.*
- *Los impactos ambientales y sociales de un proyecto pueden persistir por varios años. Por esta razón, la valoración monetaria de dichos impactos debe ser realizada en una perspectiva temporal, de manera que el valor de cada impacto pueda ser incorporado correctamente en flujo de fondos para el análisis beneficio-costos. Este permite que el Ministerio de Ambiente pueda verificar si el proyecto es viable desde el punto de vista económico y socio ambiental.*

Recomendaciones para el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final, del proyecto calle de acceso al parque eólico Santa Cruz.

- a. Valorar o revalorar monetariamente los impactos positivos y negativos con importancia ambiental (igual o mayor que 27 (\geq)). Específicamente los siguientes:

- *Generación de Erosión y Sedimentación por extracción de tierra y construcción y nivelación del terreno.*
 - *Generación de Emisiones Sonóras y Vibraciones.*
 - *Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.*
 - *Alteración de la conservación de la flora y la fauna.*
 - *Generación de Residuos y Desechos.*
 - *Estímulo a la economía Regional.*
 - *Otros impactos que puedan surgir como resultado de las recomendaciones de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, que se encuentren por encima del límite indicado.*
- b. *Los costos de mitigación son costos normales del proyecto y no es técnicamente correcto usarlos como metodología de valoración monetaria de impactos ambientales. Esto se debe a que las medidas de mitigación no anulan el impacto, sino que reducen o mitigan su intensidad. Por otro lado, algunos impactos pueden persistir por muchos años, como por ejemplo la afectación de recursos biológicos. Se recomienda el uso de metodologías de valoración monetarias apropiadas.*
- c. *Elaborar una matriz o Flujo de Fondos y colocar, en una perspectiva temporal, los siguientes datos:*
- *El valor monetario estimado para cada impacto ambiental positivo o negativo.*
 - *Los ingresos esperados del proyecto.*
 - *Los costos de inversión.*
 - *Los costos de mantenimiento.*
 - *Los costos de la gestión ambiental.*
 - *Otros costos (si los hay).*
- d. *Se recomienda que el Flujo de Fondos se construya para un horizonte de tiempo mayor o igual que el tiempo necesario para recuperar al inversión del proyecto en nota DIPA-253-2021 se presentó una matriz de referencia para construir el Flujo de Fondos del proyecto.*

Respuesta Aclaratoria

Las respuestas aclaratorias se presentan en el Anexo de esta nota aclaratoria.

2. El Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, a través de su informe técnico de evaluación de la primera información aclaratoria del EsIA, señala lo siguiente: *“El área donde se desarrollará el proyecto se conectará al camino existente de la comunidad de El Piral en su estación 0 km + 000, cuyo uso actual es dedicado, en pequeños espacios, a la agricultura o servidumbre de las obras de abastecimiento de agua de la comunidad de El Piral. Por lo que solicita:*
 - a. Presentar información sobre la servidumbre vial asignada.

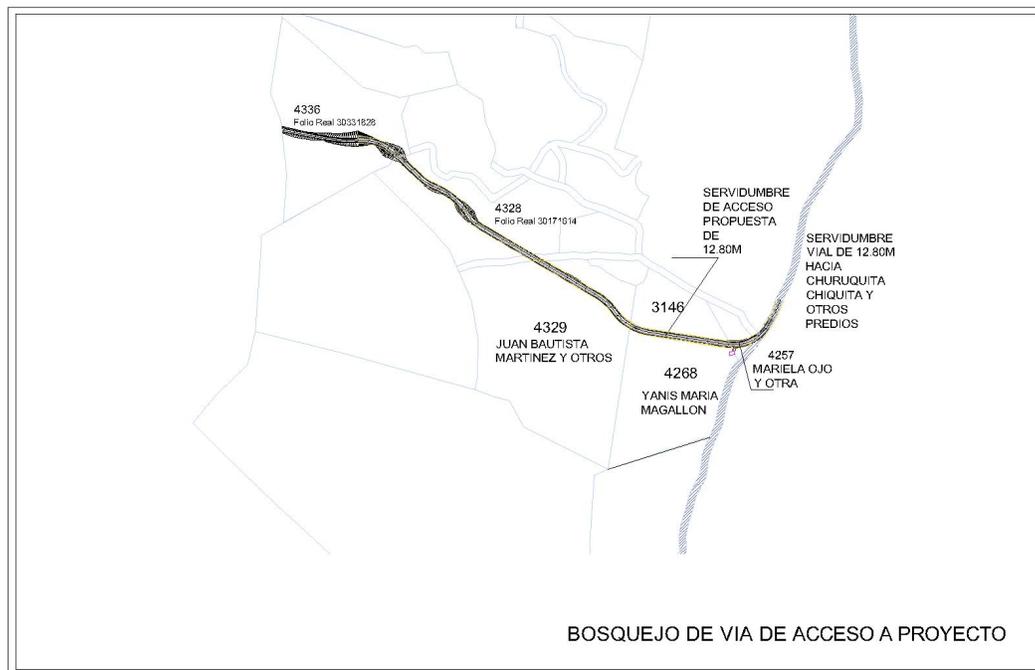
Respuesta Aclaratoria.

El proyecto “Calle de Acceso al Parque Eólico Santa Cruz” consiste en los estudios, diseño, construcción y operación de la nueva vía de 1.11 km, localizado en la comunidad de El Piral corregimiento de El Pajonal, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, República de Panamá.

El camino de acceso se inicia en la Servidumbre Vial hacia la Comunidad de Churuquita Chiquita entrando a cuatro (4) fincas privadas, las cuales han sido presentados, el EsIA “Camino de Acceso al Parque Eólico Santa Cruz”, los Documentos legales de arrendamiento con el Promotor para el uso por tiempo determinado de las tierras alquiladas. Esta carretera va a ser de uso PRIVADO del proyecto y tendrá una garita de entrada con su puerta para el control de acceso.

Listado eje de acceso y denominación.

Eje	Longitud (m)	Justificación
Eje_00	1,012.14	Desde camino Churuquita Chiquita y el Nanzal hasta viales internos del parque
TOTAL	1,012.14	



- 1. FINCA CON FOLIO N° 30209278, CÓDIGO DE UBICACIÓN N° 2506**, ubicado en la Provincia de Coclé, Distrito de Penonomé, Corregimiento del Pajonal, cédula catastral N° 4141415004267, con un área de 3,577.2 m², los propietarios son los siguientes:

PROPIETARIO	Cédula
Mariela Ojo de Martínez	2-94-2003
Martha Mariela Martínez Ojo	2-721-1931

- 2. FINCA CON FOLIO N° 30234219, CÓDIGO DE UBICACIÓN N° 2506**, Propiedad de **YANIS MARIA MAGALLON ANDRION** con cédula de identidad N° 2-122-575, ubicado en la Provincia de Coclé, Distrito de Penonomé, Corregimiento del Pajonal, cédula catastral N° 4141415004268, con un área de 5 Has + 7,341.99 m².
- 3. FINCA CON FOLIO N° 30235764, CÓDIGO DE UBICACIÓN N° 2506**, ubicado en la Provincia de Coclé, Distrito de Penonomé, Corregimiento del Pajonal, cédula catastral N° 4141415004329, con un área de 8 Has + 9,585.46 m². Los propietarios son los siguientes:

Propietario	Cédula
Juan Bautista Martínez Rodríguez	2-65-329
Elba Zoraida Martínez Márquez	2-70-1886
Enrique Alberto Martínez Márquez	2-158-322
Juan Mauricio Martínez Márquez	2-712-431
Juel Jesús Martínez Márquez	2-705-1756
Julia Yaneth Martínez Márquez	2-700-676
Marisol Del Carmen Martínez Márquez	2-150-72
Melquiades Martínez Márquez	2-144-739
Rosayda Lastenia Martínez Márquez	2-718-472
Margarita Márquez Rodríguez De Martínez	2-87-268
Gladys Martínez	2-708-2109

4. FINCA CON FOLIO N° 30331928, Código de Ubicación N° 2506, de la Sección Mercantil del Registro Público de Panamá. Propiedad de CECILIO MARQUEZ RODRÍGUEZ con cédula de identidad personal N° 2-85-1016.

En Conclusión:

- ❖ El proyecto “Camino de Acceso al Parque Eólico Santa Cruz” es un proyecto sobre fincas privadas arrendadas a sus dueños mediante Contratos de arrendamiento debidamente presentados en la Documentación Legal del Estudio de Impacto Ambiental que lo soporta.
- ❖ El proyecto es un camino de USO PRIVADO, no es público. El promotor podrá dar permiso de paso a los vecinos, pero con el entendimiento que es un camino PRIVADO. Y estará delimitado por una puerta de entrada para el control de uso privativo del Promotor y sus contratistas.
- ❖ El Promotor mantiene buena relación con los propietarios de las fincas y reconoce y ha acordado el mantenimiento y funcionamiento de las tuberías de agua que abastecen a los vecinos y es responsable de que las fuentes de abastecimiento de agua no serán impactadas por la construcción de la obra.
- ❖ Con respecto a los espacios agrícolas de las fincas que serán utilizadas, se acordó con los dueños de las Fincas el arrendamiento para el uso parcial de la finca en el área utilizada para la construcción del camino de acceso, y ellos como dueños y arrendadores acordaron el cambio de uso de las tierras por el pago de un arrendamiento.

11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO FINAL

Para determinar los costos de las externalidades sociales y ambientales causadas por la puesta en ejecución del proyecto se realizó un análisis y valoración monetaria de los impactos ambientales provocados para lograr su respectivo ajuste económico.

Para los fines de este análisis, “*Impacto*” se refiere a los efectos generados por el desarrollo, la puesta en marcha y operación del proyecto, concentrándonos principalmente en la valoración económica de los impactos ambientales. Conceptuamos el análisis de “*impacto ambiental*”, como la identificación y estudio de todas las repercusiones ambientales significativas que se generarán a partir de una actividad.

El análisis económico ambiental se interesa ante todo por el impacto económico de las regulaciones ambientales. Uno de los supuestos en el que es posible legitimar la intervención pública en la economía se encuentra en la presencia de efectos externos o externalidades asociados a ciertos procesos de producción o de consumo.

Los efectos externos constituyen un fallo del sistema de mercado en el sentido que el sistema de precios en el mismo no interioriza todos los beneficios o los costos que una actividad económica impone a la sociedad. En el primer caso estaríamos en presencia de una externalidad positiva, ya que produce beneficios no considerados por los agentes que participan en el proceso económico; y en el segundo de una negativa, ya que la actividad correspondiente está generando un costo que no es asumido en el desarrollo de la actividad ni reflejado, por lo tanto, en el sistema de precios.

La consecuencia que se deriva en términos económicos es que se produce una divergencia entre el costo marginal privado, o beneficio marginal, en el caso de las externalidades positivas, y el social y la solución del mercado es sub-óptima, ya que se estarían produciendo cantidades diferentes a aquellas deseables desde un punto de vista social.

La valoración monetaria indica el valor en términos de dinero, de las magnitudes físicas y psíquicas obtenidas en la evaluación de los agentes medioambientales, por cuanto es parte de la evaluación. El objetivo de los métodos de valoración monetaria es estimar las variaciones del bienestar, producto del cambio de los patrones de calidad en el medio ambiente. La valoración es un complemento de la evaluación de las políticas medioambientales, puesto que es necesario la cuantificación de las unidades físicas en unidades monetarias, para efectos de homogeneización y permitir expresar los cálculos en términos económicos.

Para proceder a la valoración monetario del impacto ambiental y de las externalidades sociales, hemos utilizado el método de “Costos Defensivos” que traducido a valores serían el valor total de los daños ambientales que de seguro producirá el proyecto y que requieren medidas de mitigación, las cuales serán de carácter negativo. El valor de los daños ambientales, de ocurrir de darse los impactos negativos por falta de prevención de riesgos y el valor de los Impactos Positivos de ponerse en marcha el proyecto.

En este capítulo se estiman los ajustes económicos por externalidades sociales y ambientales; y se realiza un análisis de costo-beneficio del proyecto “Calle de acceso al Parque Eólico Santa Cruz” de la sociedad Parque Eólico Santa Cruz, S.A.

11.1. VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL

El proyecto propone la construcción, operación y mantenimiento de una calle de acceso de 1,11 km, en un área rural ubicado en la comunidad del Piral, corregimiento de El Pajonal, Distrito de Penonomé, Provincia de Coclé.

El proyecto tiene como objetivo el acceso al Parque Eólico Santa Cruz.

En su parte constructiva abarca la construcción de las obras físicas de los componentes del proyecto: remoción de cobertura vegetal, excavación, relleno con material de excavación, zanjas laterales, alcantarillas, colocación de material de sub-base y base.

En su parte operativa contempla todas las actividades asociadas a la operación y mantenimiento de la vía, incluyendo las relaciones con la comunidad.

Esta vía de acceso se propone construir en 6 meses.

Los impactos ambientales del proyecto se han organizado en tres grupos, a saber:

- Los daños ambientales que de seguro producirá el proyecto y que requieren medidas de mitigación, los cuales son de carácter negativo.
- Los que se producirían si no se toman medidas preventivas. Caracterizados como riesgos negativos valorados como daños que se producirán por falta de prevención de riesgos.
- Aquellos que surgirían como consecuencia de la puesta en marcha del proyecto. Caracterizados como impactos positivos que producirá el proyecto en su ejecución.

Podemos definir la valoración económica como una asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos ambientales y sociales, independientemente de si existen o no precios de mercado que nos ayuden a hacerlo.

11.1.1. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS

Externalidades: Con el fin de permitir una mejor comprensión del fenómeno a estudiar y antes de señalar cuales son esos componentes por valorar, se hace necesario presentar algunas apreciaciones teóricas sobre algunos de estos conceptos. Puede decirse que una *externalidad* aparece cuando ciertas acciones de agentes de mercado ya sean productores o consumidores, generan efectos indirectos no intencionales sobre otros productores o consumidores. Las externalidades pueden ser positivas o negativas. Son positivas cuando la acción de un individuo o grupo beneficia a otros sin que estos paguen por ello, mientras que, por otro lado, son negativas cuando la acción de un individuo o grupo perjudica a otros sin que estos sean compensados por ello. En resumen, para los efectos del presente análisis, todos los costos del proceso productivo y de consumo que afectan a personas distintas al vendedor y al comprador, se denominan, en términos económicos, externalidades.

Impacto: Así mismo, es necesario definir el “*impacto*” de las externalidades, el cual se conoce como el efecto final o el cambio neto que se produce sobre alguno de los factores ambientales y sociales de un bien, debido a los cambios producidos por algunas de las acciones del proyecto.

Impacto Ambiental: En consideración a lo anterior, pueden señalarse cuatro (4) características que definen “*impacto ambiental*”:

- El impacto solo puede producirse cuando ha habido una modificación en el ambiente.
- Esa modificación debe ser observable y medible
- Solo se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana sobre el medio.
- Para que dicha alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significancia mínima que justifique su estudio y medición.

Externalidades Ambientales: Es importante indicar también que se pueden diferenciar dos (2) tipos de externalidades: las denominadas *externalidades ambientales*, que se refieren a todos los efectos producidos en el aire, el agua, suelo, biodiversidad, paisaje y recursos arqueológicos o históricos.

Externalidades Sociales: las *externalidades sociales* son aquellas que afectan las condiciones laborales por medio de la explotación del trabajo en condiciones precarias o sin condiciones ambientales adecuadas, la reducción de la diversidad cultural y el desplazamiento de poblaciones, entre otras.

En ese sentido y en el caso específico del proyecto “Calle de acceso al Parque Eólico Santa Cruz”, se presenta la metodología para determinar, evaluar y cuantificar las externalidades generadas por este proyecto y que afectan a las personas, al área del proyecto y a las comunidades circundantes.

De esta manera, se tiene que, para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, se han considerado los siguientes criterios:

- a) Que sean impactos directos, mediana, alta o muy alta significancia.
- b) Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

11.1.2. METODOLOGÍA

- a) Identificación de los impactos.
- b) Selección de aquellos que se consideran significativos para el proyecto y que pueden, por tanto, cuantificarse.
- c) Valoración económica de los impactos sin medidas correctivas
- d) Determinación de los costos de las medidas correctivas o de mitigación.
- e) Identificación de los costos a ser considerados en la cuantificación de tales impactos ambientales.

11.1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

En el Capítulo 9-*identificación de impactos ambientales y sociales específicos*, del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, se identifican los impactos que se generarán por la puesta en ejecución del proyecto.

Los impactos identificados según componente, la acción que lo causa y el criterio que lo identifica, serán los siguientes:

Tabla 11.1.) **Identificación de impactos**

Medio	Acción	Impacto
Aire	Movimiento de Maquinaria de construcción	(-) Generación de Emisiones Sonóras y Vibraciones.
	Manejo de Desechos Sólidos orgánicos y Residuos de la construcción	(-) Generación de Residuos y Desechos
Suelo	Extracción de tierra y construcción y nivelación de terreno	(-) Generación de Procesos Erosivos y Sedimentación
Agua	Construcción de la calle con sus vados y puentes	(-) Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.
Biodiversidad	Construcción de la calle de acceso.	(-) Alteración de la conservación de la flora y la Fauna.
Socio-Económico	Pago de impuestos y desarrollo indirecto de un proyecto de Energía Limpia	(+) Generación de Estímulo a la Economía Regional.

11.1.4. SELECCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS CUANTIFICABLES

Para la selección de los impactos cuantificables se ha tomado como información básica la valoración del impacto según el Capítulo 9 “*Identificación de impactos ambientales y sociales específicos*”, Sección 9.2 “*Identificación de impactos ambientales específicos*”.

En la Tabla 11.1-*Identificación de impactos*, se puede apreciar que los mismos fueron agrupados según el medio afectado.

Los impactos a los diferentes componentes ambientales: suelo, agua, aire, biodiversidad y social-económico, son producto de **acciones** generadas por la construcción, operación o abandono del proyecto.

Para cada impacto se ha generado una serie de procedimientos dentro del Plan de Manejo Ambiental (PMA), contenido en el Capítulo 10 de este EsIA.

En este Informe se elaboraron procedimientos específicos que nos han servidos para mitigar los diferentes impactos ambientales identificados. Estos procedimientos han sido cuantificados y son parte de la valoración de estos. Además, los datos obtenidos en campo y producto de este informe han sido utilizados para la valoración.

En la siguiente tabla se presentan los impactos significativos de tipo ambiental y social específicos.

NO.	CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN	RIESGOS	NEGATIVOS	POSITIVOS
1	Generación de Erosión y Sedimentación por extracción de tierra y construcción y nivelación del terreno		-60 (alta)	
2	Generación de Emisiones Sonoras y Vibraciones		-45 (media)	
3	Alteración de los parámetros físico, químicos y biológicos del agua		-45 (Media)	
4	Alteración de la conservación de la flora y la fauna		-30 (media)	
5	Generación de Residuos y Desechos		-27 (media)	
6	Riesgo de derrame por manejo de combustible	-20 (baja)		
7	Emisiones fugitivas por equipos automotores y partículas		-11 (baja)	
8	Generación de Estímulo a la economía regional			+52 (Alta)
9	Generación de empleos			+24 (media)

Fuente: Capítulo 9. Identificación de Impactos Ambientales y Sociales Específicos.

11.2. VALORACIÓN MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES

En esta sección analizaremos y daremos valor a los impactos identificados como externalidades.

Los impactos negativos que serán valorados, son los identificados con una valoración ≤ 27 de importancia ambiental.

Los impactos identificados negativos significativos son los siguientes:

11.2.1. GENERACIÓN DE EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN.

Causa: tala y desarraigue de la capa vegetal, extracción y movimiento de tierra, construcción y nivelación del terreno. La generación de procesos erosivos que impactan negativamente a la calidad del suelo puede ser evitado con medidas conocidas de mitigación para evitar la pérdida de suelo que vaya a contaminar los cuerpos de agua y que puedan generar partículas al aire producto del movimiento de tierra. El costo de las medidas de mitigación asciende aproximadamente a \$ 30 000 que se resume en la contratación de personal para conformar una cuadrilla por el tiempo que dure la construcción (6 meses) para que les haga frente a los trabajos de control de erosión, esto junto con la compra de equipo de prevención y contingencias. Estos costos están incluidos dentro de los salarios y equipo a tener en cuenta en los costos de construcción por el contratista.

En un estudio realizado en México se cuantificó el costo de la erosión y sedimentación del suelo, en términos de la pérdida de productividad y por pérdida de nutrientes. Se analizaron más de 14 publicaciones a nivel de parcelas. En estos análisis se determinó que la pérdida de suelo por erosión se ubica en el rango de \$16,20 a \$32,40 / ha. Para la valoración se utilizó el costo de reemplazo. Se puede valorar mediante la pérdida de productividad del suelo. El valor económico

de la pérdida de productividad por hectárea¹ en un sitio determinado (i) se aproxima en el estudio de referencia con la ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_y$$

Donde;

C_i = Costo de la erosión por hectárea en el sitio i

P_m = Precio de mercado por tonelada de producto agrícola

Δy_y = Pérdida de producto en toneladas / ha asociadas a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio i.

Se utiliza un precio supuesto de mercado de \$248.00 por tonelada, en donde en un escenario crítico que se establece para un rango máximo de (0,3 ton/ha). El proyecto va a impactar 2,65 ha de las fincas. El rendimiento promedio de ton/ha para los cultivos agrícolas que se establecen en 0,795 ton/ha promedio.

$$\text{Costo del Impacto por Erosión} = \$248.00 \times 0,795 \text{ ton/ha} = \$197,16.$$

Perdida de Nutrientes por efectos de los procesos erosivos.

Este método de valoración mide las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los Nutrientes que se pierden por efecto de la Erosión.

En un escenario crítico: 1 cm de suelo erosionado produce una pérdida de 300 kg.

El costo de reemplazo es de \$22,10 por ha., En esta cifra se toma en cuenta el costo de la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio en donde:

Nitrogeno = \$6,2 ha

Fósforo = \$9,6 ha.

Potasio = \$6,3 ha.

En donde el valor económico del servicio ambiental será:

$$VE (Cs) = AD \times Ve$$

$$VE = 2,65 * 22,10 = \$ 58,57 \text{ valor económico del impacto por pérdida de nutriente.}$$

11.2.2. GENERACIÓN DE EMISIONES SONORAS Y VIBRACIONES.

Causa: Actividades de construcción y movimiento de equipo pesado. La posibilidad de que pueda causar un daño al personal es muy baja debido a que no se utilizarán maquinarias o equipo personal que produzca altos niveles de vibraciones o ruido. El área en donde se va a realizar el proyecto son dentro de fincas privadas que han sido alquiladas para el establecimiento del Proyecto. El alineamiento de la calle mantiene pocas casas dispersas y no existe viviendas en el recorrido. Este impacto se valora por los monitoreos de ruido ocupacional y ruido ambiental en

¹ ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México. Helena Cotle, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011).

los seis meses de construcción a razón de \$750.00 cada dos meses. El costo del monitoreo de este impacto será de \$2,250.00 durante los seis (6) meses de la etapa de construcción.

Durante la fase de construcción, los emisores de altos niveles sonoros y vibraciones serán los vehículos, maquinarias específicas (retroexcavadoras, camiones, rodillos compactadores, etc). Su impacto será negativo, con un grado de perturbación regular, por la posible afectación a los obreros. En el PMA se plantean acciones de mitigación y monitoreo de ruido ambiental, ocupacional y de vibraciones.

El impacto a la salud por los efectos del ruido producido por altos niveles de ruido, es la sordera o la pérdida de la audición inducida por efectos de percibir ruidos por encima de los 85 dB por tiempos prolongados.

Se utilizó un estudio en Canadá, sobre los efectos del ruido y en la salud humana, para estimar los posibles costos por los impactos por ruido. La enfermedad ocupacional más común en Norteamérica es la pérdida de la audición inducida por percibir ondas sonoras por encima de 85 dB por tiempos prolongados. En 2013 existían aproximadamente un millón de adultos que habían reportado la pérdida de la audición por causas inducidas haber sido sometidos, por largos períodos, a ondas sonoras por encima de la norma. Ese millón de adultos con problemas de sordera, le cuesta a la economía de Canadá \$1,6 billones anuales [2].

Interpolando las cifras arriba descritas se puede decir que una persona con sordera inducida le cuesta a la economía de Canadá \$10,600.⁰⁰.

Esta enfermedad ocupacional puede ser perfectamente prevenida, pero sucede y cuando llega es irremediablemente crónica. La prevención se propone en este EsIA en las medidas de mitigación del Plan de Manejo Ambiental.

En el proyecto se emplearán un estimado de 50 obreros en la construcción y 2 en la operación. Este problema le podemos determinar una probabilidad baja de ocurrencia que puede ser del 1%. Esto quiere decir que durante la construcción de 50 obreros el 1 % pueden ser afectados 0,5 obreros.

$$\text{Por lo tanto } (\$10,600 \times 0,5 \text{ obreros}) = \mathbf{\$5,300.00}$$

Valor del Impacto en construcción	\$5,300. ⁰⁰
-----------------------------------	------------------------

En la etapa de operación de 2 obreros 1 % pueden ser 0,02 afectados.

$$\text{Por lo tanto } (\$10,600 \times 0,02) = \mathbf{\$212.00}$$

El Valor del Impacto en le etapa de operación será de \$212.⁰⁰

El valor del impacto a la salud por ruido en el proyecto es de 5,512.⁰⁰ .

² The Real cost of Noise induced Hearing Loss. Workplace Medical Corp. July 17, 2013. Hearing Conservation Programs. workplacemedical.com

11.2.3. ALTERACIÓN DE LOS PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DEL AGUA.

Causa: Construcción de la calle e implementación de estructuras sobre cauces de agua. Existe la posibilidad que las obras de construcción provoquen impactos sobre las fuentes de agua existentes que son afluentes de la Quebrada Peña. Se identificó el área en donde se encuentran las tomas de agua natural de cuatro familias para su abastecimiento. Estos sitios no serán impactados ni construidos por el proyecto y quedan a una distancia mayor de 100 m del camino a construir. Pero el proyecto puede interrumpir la dotación de agua por algún daño que pueda generarse en la tubería de transporte de agua hacia las casas de las cuatro familias. El proyecto prevé mantener una comunicación con las familias con tuberías en el área y de cualquier afectación que haya a la tubería existe el mandato por parte del PMA para que antes se provea de una solución previa a la afectación de la conexión. Esto conlleva a darle un valor de mitigación de evitar la afectación por medio de un método de resolución de conflictos y la comunicación de doble vía para evitar el impacto. Este impacto se valora mediante costos de evitar la contingencia. Este costo supone la contratación de un personal que se encargue de mantener las líneas de conducción de agua permanentemente utilizables y el diseño de soluciones para prevenir la afectación.

La erosión y sedimentación que va hacia las fuentes de agua pueden determinar, en algún momento que el impacto sobre las fuentes de agua de la comunidad se desmejore, contribuyendo al problema del acceso a fuentes de agua para el ser humano y las comunidades impactadas en el área de influencia del proyecto.

Para la obtención del valor del impacto se utilizará la metodología de costos evitados en salud de darse la emergencia por hospitalización de la población impactada por efectos de la falta de agua o contaminación de la fuente hídrica.

Se determinó que la fuente hídrica posiblemente afectada será la microcuenca de la Quebrada Peña que mide 2 400 metros, desde su nacimiento hasta su desembocadura en la Quebrada Chorrera. La quebrada Peña mantiene un caudal teórico máximo de $36 \text{ m}^3/\text{s}$.³

La comunidad dentro del área de influencia de la micro-cuenca de la quebrada Peña es la comunidad del Piral, según las estimaciones de población presentadas en el EsIA en su Capítulo 8 Ambiente Socioeconómico fue de 314 habitantes.

Según estimaciones de la Dirección Administrativas del Hospital Santo Tomas (entidad pública), estiman que los costos de hospitalización para enfermedades producidas por problemas gastrointestinal (diarrea, parásitos, problemas por consumo de agua contaminada o por el no consumo de agua) se puede calcular aproximadamente y si no tiene complicaciones, en \$250,00 diarios (hospitalización, medicinas, cama, alimentación y otros). El promedio de días de hospitalización para pacientes con este tipo de problemas es de cinco (5) días. Se determina que el costo por persona mínimo para una persona que se hospitalice por problemas de ingerir agua contaminada o no consumir agua es de \$1,250.00.

Para este análisis se debe tomar en cuenta que las familias que se encuentran dentro del área de influencia directa son 4 familias las cuales tienen sus tomas de agua en la quebrada. Para estimar en el área rural las familias promedio son de 4 personas o sea que las personas que

³ Ing. Alpidio Franco. Estudio Hidrológico. Microcuenca: Quebrada Peña – Proyecto Calle de Acceso al Parque Eólico Santa Cruz. Julio 2021

pueden ser impactadas por problemas de suministro de agua por acciones de la construcción del proyecto serán 16 aproximadamente;

16 (habitantes) x \$1,250.00 = \$ 20,000; a esta estimación se tendrá que valorar el porcentaje de ocurrencia del impacto de no implementarse las medidas de mitigación correctamente.

El Riesgo de ocurrencia del impacto de faltar las medidas mitigación podemos instaurarlo en 5 %, debido a que si se mantienen las medidas de mitigación y se provee el personal de control de erosión y sedimentación, junto con el equipo de prevención y contingencias el impacto será de mínima ocurrencia.

Calculando el valor del impacto ambiental:

\$20,000.00 (valor del impacto de ocurrir) x 0,05 (riesgo ocurrencia del impacto) =

\$ 1,000.00 Valor del Impacto Ambiental. Este valor se reproducirá durante la duración de la construcción y el mantenimiento de la calle.

11.2.4. ALTERACIÓN DE LA CONSERVACIÓN DE LA FLORA Y LA FAUNA.

Causa: Limpieza, tala y desarraigue. Para este impacto ambiental negativo y directo se realizará un Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, antes del inicio de la limpieza y el desarraigue. Debido a que el área es un área bastante intervenida y con un porcentaje alto de rastrojo y árboles dispersos la fauna es escasa como se puede notar en el Capítulo 7 Ambiente Biológico de línea base del proyecto. En la parte de flora no existen especies abundantes ni bosques en el área. La cuantificación del impacto se basará en los permisos de tala de 24 árboles y el desbroce del área de la carretera, su servidumbre y las áreas de trabajo. Según el inventario de Fauna existen poca variedad debido al alto volumen de rastrojo y pajonales y pocos árboles. Este impacto se valora por el costo del Plan de Rescate de Flora y Fauna más el valor de la tasa de compensación por tala y el plan de Reforestación. El método utilizado es de sustitución de costos de reemplazo.

El valor del impacto propone la cuantificación de estos tres elementos en \$15,000.00

11.2.5. GENERACIÓN DE RESIDUOS Y DESECHOS.

Causa: Manejo de desechos orgánicos y de construcción tanto líquidos como sólidos. El costo de este impacto se valora mediante el costo de la disposición y recolección de los desechos sólidos a lo largo de los seis meses de construcción. Alquiler de los baños químicos y su mantenimiento a razón de uno por cada 18 personas. Sería tres baños químicos y su mantenimiento por seis meses cuestan \$ 1,800. Además del costo del equipo recolección de residuos domésticos y su disposición por seis meses a un costo de \$2,000 en seis meses. Educación Ambiental \$5,000. **Valor del Impacto \$8,800.00**

11.3. CÁLCULOS DEL VAN

No Aplica por ser un EsIA Categoría 2 según el Decreto Ejecutivo 123.

Para mayor comprensión de la viabilidad financiera del proyecto se propone establecer ciertos indicadores para la mejor comprensión de los indicadores financieros y la viabilidad ambiental y social del proyecto.

Debido a que el proyecto es un proyecto de construcción de una calle de 1,100 m lineales y que se realizará dentro de fincas privadas para uso privativo de la empresa, la cual la utilizará para tener acceso al proyecto de Parque Eólico Santa Cruz. El flujo financiero del proyecto se basa en un período de construcción de 6 meses y una labor de mantenimiento de 10 años.

Este proyecto recibirá inversión para su mantenimiento y desarrollo durante los 10 años por parte del Parque Eólico Santa Cruz debido a que la calle de acceso es una necesidad prioritaria para el desarrollo del proyecto en si.

Adjunto a este informe entregamos la Hoja de Flujos Netos en donde se determina:

- VAN = Valor Actual Neto. Valor presente de los flujos de caja netos originados por una inversión.

Para este proyecto hemos determinado el VAN a una tasa de 8% y su resultado es de

$$\text{VAN} = \$361,060.87$$

- TIR = Tasa Interna de Retorno. Rentabilidad que ofrece una inversión ó porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión.

Para este proyecto hemos determinado el valor del TIR en:

$$\text{TIR} = 23\%$$

- La recuperación de la inversión se sitúa en 2,8 años.

