

Panamá, 19 de septiembre de 2022
SG-SAM- 905-2022

Ingeniero
Domiluis Domínguez
Director de Evaluación de Impacto Ambiental
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

Ingeniero Domínguez:

Por medio de la siguiente nota hacemos entrega de la segunda información aclaratoria solicitada mediante Nota: **DEIA-DEEIA-AC-0114-2408-2022**, del Estudio de Impacto Ambiental, CAT: II, del proyecto denominado: **“REHABILITACIÓN FINANCIAMIENTO DE LA CARRETERA VALLE RICO, EL POTRERO, SEÑALES DE OCÚ, PROVINCIA DE HERRERA”**, a desarrollarse en Valle Rico, El Potrero, Señales de Ocú, corregimiento y distrito de Ocú, provincia de Herrera.


Atentamente,


Ibraín E. Valderrama A.
Secretario General



IVV/deG/ew

c.i.: Licda. Vielka de Garzola – Jefa Nacional de la Sección Ambiental
Archivo

20/SEP/2022 10:53AM


DEIA

MINISTERIO DE AMBIENTE

AMPLIACIÓN A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CATEGORÍA II.

PROYECTO:

“REHABILITACION Y FINANCIAMIENTO DE LA
CARRETERA VALLE RICO-EL POTRERO-SEÑALES DE
OCU, PROVINCIA DE HERRERA”

UBICACIÓN:

CORREGIMIENTOS DE OCU Y MENCHACA, DISTRITO
DE OCU, PROVINCIA DE HERRERA.

PROMOTOR:

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
(MOP)

ELABORADO POR:

ING. DIOMEDES A. VARGAS T.
IAR-050-98

SEPTIEMBRE DEL 2,022

INFORMACIÓN SOLICITADA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA II

PROYECTO: “REHABILITACION Y FINANCIAMIENTO DE LA CARRETERA VALLE RICO EL POTRERO SEÑALES DE OCU.”

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS (MOP)

UBICACIÓN: CORREGIMIENTOS DE OCU, MENCHACA, DISTRITO DE OCU, PROVINCIA DE HERRERA.

1. De acuerdo a la información presentada en respuesta a la pregunta 6, de la primera información aclaratoria, La Dirección de Política Ambiental realizó evaluación de la misma y mediante nota **DIPA-207-2022**, señala que:

“Hemos verificado que, en este ajuste económico por externalidades sociales y ambientales, fueron atendidas parcialmente las recomendaciones emitidas por la Dirección de Política Ambiental mediante la nota DIPA-140-2022. Dicho ajuste económico, contiene errores técnicos importantes principalmente en el uso y aplicación de metodologías de valoración monetaria que deben ser corregidos, como los siguientes:

- El uso de metodologías de valoración monetarias no consistentes con la naturaleza y características del impacto valorado. Específicamente, el uso del Efecto Multiplicador de la Inversión fue aplicado para valorar impactos socioeconómicos y ambientales no estrictamente vinculados con la inversión, como mayor seguridad vial, mejoras visuales, esorrentía, vida útil de infraestructura vial, egreso de sedimentos y empleo.
- No cumplimiento de criterios técnicos requeridos para la aplicación del procedimiento denominado "Transferencia de Bienes" en la valoración monetaria de impactos ambientales, cuando el valor transferido proviene de otro país. Uno de los casos es la valoración monetaria de los impactos de generación de material desechable y aumento de la turbidez por la sedimentación.
- En la valoración monetaria de algunos impactos, no existe coherencia entre la descripción del procedimiento metodológico de valoración y el nombre de la metodología indicada. Esto se observa en la valoración de los impactos relacionados con contaminación de suelo por hidrocarburos y desechos.

- El valor monetario calculado para algunos impactos no coincide con el valor colocado en el Flujo de Fondos, como es el caso del impacto "movilización de la economía". Además, observamos algunos errores de sumatoria de los costos y beneficios del Flujo de Fondos.

Dado que, casi todos los costos y beneficios de este proyecto son iguales a los estimados para el proyecto *"Rehabilitación y Financiamiento de la Carretera Ocú-Las Minas, provincia de Herrera"*, es importante tomar en cuenta que la magnitud y el área donde se desarrollan estos proyectos son diferentes. Por tanto, debería haber también una diferenciación de costos y beneficios...". Por lo anterior, solicitamos verificar y dar respuesta a esta solicitud.

RESPUESTA:

Adjuntamos el desarrollo del Capítulo 11.0 Ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis Costo Beneficio elaborado por idóneo en los anexos.

2) Coordenadas del alineamiento Valle Rico Potrero Señales de Ocú (7K+200).

COORDENADAS UTM WGS 84		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	526214	874173
2	526137	874068
3	525959	873744
4	525938	873672
5	525821	873486
6	525575	873253
7	525488	873141
8	525453	873076
9	525451	872987
10	525400	872914
11	525289	872835
12	525272	872793
13	525266	872675
14	525219	872562
15	525216	872469
16	525143	872371
17	524976	872025
18	524915	872027
19	524778	872083
20	524686	872107

21	524520	872251
22	524415	872348
23	524386	872411
24	524363	872494
25	524284	872595
26	524237	872639
27	524216	872674
28	523929	872799
29	523882	872853
30	523805	872911
31	523740	872998
32	523693	873093
33	523664	873219
34	523639	873266
35	523652	873360
36	523644	873411
37	523713	873563
38	523715	873637
39	523677	873757
40	523612	873902
41	523640	873986
42	523646	874055
43	523623	874215
44	523689	87428
45	523691	874395
46	523631	874592
47	523604	874741
48	523513	874905
49	523399	875164
50	523392	875234
51	523440	875388
52	523421	875461
53	523430	875710
54	523421	875838
LONGITUD 7 k + 200		

ANEXOS

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

Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el hecho de que es un proyecto que ejecuta directamente el sector público, en lo cual ellos proporcionan los recursos necesarios y asume los beneficios y todos los riesgos del proyecto. En esta modalidad, el Estado debe demostrar previamente que los recursos que asigne a estos proyectos (financieros, humanos, tecnológicos, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

La evaluación económica del proyecto **“Rehabilitación y Financiamiento de la carretera Valle Rico, El Potrero, Señales de Ocú”** provincia de Herrera, se inició tomando en cuenta los resultados que se generaron de la evaluación financiera; es decir, los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permiten la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto; es decir, que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%.

Entre los beneficios y costos externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: Generación de empleos indirectos, aumento del valor de la tierra, mejora de la calidad de vida, dinamización de la economía regional, entre otras; por lo cual se consideró el efecto multiplicador del sector de construcción para medir el impacto positivo; entre los adversos se consideró los costos por la posible contaminación por ruido, la erosión y sedimentación, modificación del paisaje, ruido, pérdida de la vegetación, entre otros; así como también los costos de gestión ambiental, los cuales han sido calculados a precio de mercado, por ser una metodología sencilla,

aunque inusual debido a que los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales; dichos costos los podemos observar con más detalle en el cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

En cuanto a la evaluación económica ésta contempla las relaciones del proyecto con el entorno, es decir, los efectos directos a los usuarios del bien o servicio y los efectos externos ocasionados por el proyecto, por lo cual las externalidades son repercusiones o efectos positivos o negativos que el proyecto causa a otros entes económicos o grupos sociales distintos de los usuarios del bien o servicio.

Metodología

Para el análisis económico del presente proyecto es de gran importancia verificar la viabilidad del proyecto en términos económicos, por lo cual la metodología aplicada es a través del Análisis Costo Beneficio (ACB).

Análisis Costo Beneficio (ACB)¹: Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda bases sólidas para identificar si la implementación del

¹ CEDE, Uniandes

proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

En este sentido, el ACB ambiental debe integrarse al EsIA debido a que los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más robustos y precisos sobre los efectos económicos globales de la ejecución de un proyecto. Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones para el cálculo del valor presente neto de los beneficios.

El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio (ACB), el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un megaproyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

El análisis costo-beneficio es sólo una de muchas maneras posibles de tomar decisiones sobre el medio ambiente natural, porque este se centra sólo en los beneficios económicos y costos, determinando la opción económica y socialmente más eficiente. Sin embargo, las decisiones públicas deben tener en cuenta las preferencias del público y el análisis costo-beneficio, sobre la base de valoración de los ecosistemas, es una forma de hacerlo.

Aplicación del Análisis Costo Beneficio

La aplicación del ACB económico ambiental, en la toma de decisiones, debe tener en cuenta los pasos que mencionamos a continuación:

Paso 1 - Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el proyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, producto de la ejecución del mismo y se realiza un análisis

de la situación económica, ambiental y social “con proyecto” y “sin proyecto”.

Paso 2 - Identificación de los impactos del proyecto: Consiste en identificar los efectos ó impactos del proyecto ó política. Para esto, los EsIA identifican todos los impactos, directos o indirectos, asociados con la implementación del proyecto.

Paso 3 – Identificación de los impactos más relevantes: Consiste en la identificación de los impactos ambientales más relevantes. Aquí, se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de la sociedad. Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar social se identifican los impactos más relevantes.

Técnicamente, no es viable realizar la valoración económica de todos los impactos ambientales identificados. En este caso, se valoran aquellos de mayor impacto (los cuales deben estar bien soportados), bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generan beneficios/costos residuales. Esta fase de identificación de impactos es realizada en el EsIA.

Paso 4 – Cuantificación física de los impactos más relevantes: Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con el proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos. Esta fase de identificación de impactos debe ser realizada en el EsIA.

Paso 5 – Valoración monetaria de los impactos más relevantes: Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del proyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al proyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

En el caso que no se puedan valorar impactos con alta incertidumbre, debe dejarse descrito como un impacto potencial no valorado para que en una etapa ex-post sea cuantificado y se le realice seguimiento. Al igual que en los pasos 3 y 4, la valoración económica de los impactos ambientales debe integrarse con el EsIA.

Paso 6 – Descontar el flujo de beneficios y costos: Consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta.

Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados.

Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde cada valor representa lo siguiente:

Q_n representa flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es r

Paso 7 – Obtención de los principales criterios de decisión: Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar el test del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un proyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

Tabla 11-1 – Cálculo del Valor Actual Neto

Valor	Significado	Decisión a tomar
$VAN > 0$	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto puede aceptarse
$VAN < 0$	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto debería rechazarse
$VAN = 0$	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

- Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados
- Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.
- Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.
- Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios
- Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)
- Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para desarrollar el paso 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia, tal como se observa en el Cuadro de Jerarquización de los Impactos, elaborado en el Capítulo 9. Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

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

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales podemos señalar:

Metodologías basadas en Precios de Mercado: Estima el valor económico de productos y servicios del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados o establecidos por normatividad, pudiendo ser usado tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; es una metodología sencilla y que se aplica en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien.

Es importante señalar que aunque es el método más sencillo, es inusual su aplicación debido a que hay que tener en cuenta que las cosas no son tan fáciles como parecen: aunque el bien se intercambie en un mercado, su precio no tiene por qué corresponder con su valor marginal. Esto sólo ocurriría en un mercado perfecto: en competencia perfecta, sin intervención de los reguladores, y sin fallos de mercado.

Método de Cambios de la Productividad²: Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

Aplicación del método de cambios en la productividad

El método de cambios en la productividad debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1 –Identificar cambios en la productividad: Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la actividad como por factores externos. Es por esto, que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

Una forma de ver esto, es tratar de entender los vínculos entre la degradación ambiental y el ingreso generados por cierta actividad. Por ejemplo, la pérdida de la capacidad del suelo para mantener los cultivos, es también consecuencia de otros factores como el clima, el precio de otros insumos y la erosión del suelo, la cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación ó el incremento en las lluvias.

Paso 2 – Evaluar monetariamente los efectos en la productividad: Consiste en evaluar los efectos de la productividad en un escenario con y sin proyecto.

² IDEM

La opción sin proyecto es necesaria para identificar cambios causados por el proyecto y el grado de impactos causados por el mismo.

Posteriormente, se debe hacer supuestos sobre el horizonte de tiempo sobre el cual los cambios en la producción deben ser medidos y finalmente los valores monetarios deben ser incorporados en el análisis costo beneficio del proyecto.

Método de Funciones de Transferencia de Resultados³: La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003).

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valorización directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las

³ Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica: i) la transferencia del valor unitario medio; ii) la transferencia del valor medio ajustado; iii) la transferencia de la función de valor, y iv) el meta-análisis (Azqueta, 2002).

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría III realizados en Panamá, como lo son Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande; categoría II como lo son La Rosa de los Vientos, Inversiones La Mitra, PH Solar, entre otros. Cuando se cuenta con numerosos estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquél estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquél más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido

por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

En un modelo keynesiano es la inversa de la PMgS, es decir

$$\frac{1}{PMgS}$$

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

El multiplicador puede expresarse como:

$$\alpha = \frac{1}{1 - PMgC}$$

11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental.

11.1.1 Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados

Al realizar un Estudio de Impacto ambiental se debe considerar claramente las implicaciones que tiene el proyecto sobre algunos de los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

En el caso del proyecto “**Rehabilitación y Financiamiento de la carretera Valle Rico, El Potrero, Señales de Ocú**” provincia de Herrera, se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Que producen modificación en el ambiente
- Que esta modificación debe ser observable y medible.
- Que solo se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.

- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

En este sentido para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- a. Que sean impactos directos, de 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 Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto **“Rehabilitación y Financiamiento de la carretera Valle Rico, El Potrero, Señales de Ocú”** provincia de Herrera, es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado y estimar según los recursos naturales existentes de acuerdo al diseño y desarrollo del proyecto, cual pudiera llegar a ser la situación del área con el proyecto ejecutado.

Para el presente EsIA se consideraron 25 impactos ambientales y sociales de los 30 identificados. De estos son 13 impactos ambientales (11 negativos y 2 positivos) y 12 socioeconómicos positivos, los cuales están clasificados como impactos de moderados a significativos; de acuerdo a la Matriz de evaluación y clasificación de impactos para el proyecto en el estudio, desarrollada en el Capítulo 9 del EsIA, tabla 9.2.3 Jerarquización de Impactos (página 114 -117), que reflejamos en el cuadro siguiente:

Tabla 11-1. Matriz de Valoración de impactos

Impacto Ambiental	Tipo	Importancia Ambiental	Grado de Perturbación	Metodología
Delineamiento y encausamiento correcto de la escorrentía	Positivo	Significativo	Medio	Efecto Multiplicador de la Inversión, del sector construcción
Extensión de la Vida útil de la infraestructura vial en sitios de rellenos por elevación de la rasante	Positivo	Significativo	Medio	Efecto Multiplicador de la Inversión, del sector construcción
Contaminación de suelo por hidrocarburos y desechos	Negativo	Moderado	Bajo	Precio de Mercado
Contaminación de agua por hidrocarburos y desechos	Negativo	Moderado	Medio	Precio de Mercado
Aumento de la Turbidez por la Sedimentación	Negativo	Moderado	Alto	Transferencia de bienes
Movilización de la Economía	Positivo	Significativo	Alto	Efecto Multiplicador de la Inversión, del sector construcción
Pérdida de Vegetación	Negativo	Moderado	Medio	Cambio de la Productividad por Pérdida de vegetación
Aumento del Ruido	Negativo	Significativo	Medio	Transferencia de bienes
Fortalecimiento y restauración del bosque de galería	Positivo	Significativo	Alto	Precio de Mercado
Descanso Temporal del Desempleo	Positivo	Moderado	Medio	Efecto Multiplicador de la Inversión, del sector construcción
Generación de Material desechable	Negativo	Moderado	Bajo	Transferencia de bienes
Mejoras en la Calidad de la Vida	Positivo	Significativo	Medio	Efecto Multiplicador de la Inversión, del sector construcción
Mejora visual del trayecto vial	Positivo	Significativo	Alto	Efecto Multiplicador de la Inversión, del sector construcción
Aumento del Valor de la Tierra	Positivo	Significativo	Alto	Precio de Mercado
Mayor seguridad vial por la regularización del ancho de la vía	Positivo	Significativo	Alto	Transferencia de Mercado

Impacto Ambiental	Tipo	Importancia Ambiental	Grado de Perturbación	Metodología
Aprovechamiento de espacios perdidos por rellenos apropiados y permitidos producto de la ubicación de sitios de botaderos	Positivo	Moderado	Bajo	Efecto Multiplicador de la Inversión, del sector construcción
Cambio visual de la topografía por acumulación de material desechable	Negativo	Moderado	Medio	Transferencia de Bienes
Mejora Visual del área por el cambio de superficie de rodadura y la habilitación del drenaje pluvial a borde de vía	Positivo	Significativo	Alto	Efecto Multiplicador de la Inversión, del sector construcción
Cambio visual por efecto de la tala y desarraigue	Negativo	Moderado	Medio	Cambio de la Productividad
Control Natural y civil de la Erosión	Positivo	Moderado	Alto	Efecto Multiplicador de la Inversión, del sector construcción
Alteración de la biota Acuática	Negativo	Moderado	Medio	Cambio de la Productividad
Disminución del egreso de sedimentos a corrientes fluviales por la construcción de obras civiles en su recorrido y zona de descarga final	Positivo	Moderado	Medio	Efecto Multiplicador de la Inversión, del sector construcción
Generación de empleo	Positivo	Significativo	Medio	Precio de Mercado
Restauración del Paisaje	Positivo	Significativo	Medio	Transferencia de Bienes
Pérdida de Suelo por erosión en área de trabajos civiles	Negativo	Moderado	Bajo	Transferencia de Bienes

A continuación, presentamos la valoración económica de los siguientes impactos:

11.1.2.1 Beneficios Económicos Ambientales:

➤ Fortalecimiento y restauración del bosque de galería

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración; en donde cada hectárea de bosque contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a

3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂), datos obtenidos de estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR), así como de estudios de impacto ambiental realizados en Panamá.

La ecuación para obtener la reserva de carbono de una región o zona específica es la siguiente:

Revegetación:	= 1.50 * 175 * 3.67	= 963.37 toneladas (CO₂)
----------------------	----------------------------	--

Como señalamos anteriormente, el proyecto restaurará 1.50 has del área afectada, por lo cual procedimos a calcular el servicio ambiental por conservación que brinda el bosque a la economía panameña, cuyo resultado es el siguiente:

$$SA_{ch} = 963.37 * 84.46 = 81,366.23$$

Para el cálculo de los beneficios o servicios ambientales obtenidos por la restauración del Bosque (PCV) hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de septiembre de 2022 es de 84.39 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO₂ que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (septiembre 2022), obteniendo como resultado B/.84.46 US\$/tonelada.

➤ **Restauración del Paisaje**

El incremento en la demanda de bienes y servicios, asociado a las necesidades de abastecimiento durante el proceso constructivo de la obra vial, ocasionará un aumento en la dinámica comercial local; ya que con la implementación del proyecto se generará mayor circulación vehicular y facilitará el acceso a las comunidades aledañas.

Para valorar monetariamente este impacto aplicamos la disposición a pagar por los nacionales para preservar la calidad del paisaje en la Isla de Coiba, el cual equivale a B/.3.93 Encuesta de disponibilidad a pagar⁴ que señala que cerca del 40% de la población está dispuesta a pagar por preservar la nueva calidad visual del paisaje.

Tabla 11-2 Restauración del Paisaje.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR
Personas residentes en el área del proyecto	Personas	7,006
% de personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje	%	40%
Cantidad de Personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje	Personas	2,802
Disposición a pagar por preservar calidad visual		3.93
Costo total de afectación de la Calidad Visual		B/.11,011.86

11.1.2.2 Costos Económicos Ambientales:

➤ Contaminación de suelo por hidrocarburos y desechos

Gestionar un manejo adecuado de las afectaciones generadas por el proyecto en la calidad del suelo, debido a la probabilidad de derrames por la presencia de maquinaria, equipos y obras provisionales durante la fase de construcción, fue considerado a través de las medidas preventivas y de mitigación, consignadas en el Capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental, donde se establecieron algunas medidas consideradas en el Plan de Manejo Ambiental, tales como:

- Mantenimiento adecuado a los vehículos y maquinaria de obra.
- Disponer de un kit anti-derrame
- Las sustancias consideradas como residuos y/o desechos peligrosos (aceites usados, residuos de combustibles, waipes y trapos contaminados con hidrocarburos, envases vacíos y residuos de productos químicos), deberán

⁴ Consorcio BCEON-TERRAN. Consultoría para la Valoración Económica de los Recursos Forestales, Agua y Áreas Protegidas. ANAM 2006.

entregarse únicamente a gestores autorizados, para que se dé la disposición final. El manejo debe ser acorde a lo dispuesto en la norma nacional.

- Instruir a los trabajadores sobre el adecuado manejo de productos contaminantes.
- No lavar ningún equipo utilizado en la obra dentro de los cursos de agua.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán en zonas y talleres habilitados para dicho fin, de manera que los desechos de estas actividades no contaminen el suelo.

Sin embargo, las actividades que se desarrollarán podrán ocasionar derrames de combustible o aceites durante la construcción del proyecto, en las áreas establecidas para la ejecución del proyecto, mantenimiento de maquinaria, almacenamiento de productos químicos que pueden afectar de manera directa el suelo, o bien pueden permitir su ingreso y dilución en el agua freática alterando su composición química, por lo que se ha considerado la contaminación por uso de combustible.

La quema de un litro de gasolina produce 2,32 Kg de dióxido de carbono en la atmósfera; pero un litro de diésel, debido a su mayor densidad y mayor contenido de carbono, produce 2,63 Kg de CO₂. Para el proyecto se espera que las actividades realizadas generen un monto aproximado de B/.16,250.00 que representa unos 10,000 galones de combustible.

➤ **Contaminación del agua por hidrocarburos y desechos**

Las acciones directas asociadas a la fase de construcción en proyectos de este tipo, tales como el movimiento de tierras mediante excavaciones y rellenos, la remoción de estructuras, movilización de equipo pesado pueden producir un cambio significativo en el flujo de las aguas superficiales.

Sin embargo, hemos considerado el valor económico de las afectaciones que podría generarse a la calidad del agua, desde el punto de vista de los efectos a la salud,

debido a la contaminación de los recursos naturales especialmente el hídrico y enfermedades humanas de índole bacteriana y viral, que pudieran desarrollarse, tales como:

Tabla 11-3 Enfermedades humanas de índole bacteriana y viral que pueden desarrollarse, debido a la contaminación de los recursos naturales, durante la construcción del proyecto

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	ALIMENTOS INVOLUCRADOS
Fiebre tifoidea	Salmonella typhi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Fiebre paratifoidea	Salmonella paratyphi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Shigellosis	Shigella dysenteriae, S. flexneri, S. boydii, S. sonnei	Frutas y hortalizas regadas con aguas servidas. Manos del manipulador portador
Gastroenteritis y diarrea	Escherichia Coli patógena	Alimentos o agua contaminada con la bacteria.
Cólera	Vibro cholerae	Pescados o mariscos crudos, alimentos lavados o preparados con agua contaminada.
Virus de la hepatitis A	Hepatitis A	Verduras regadas con aguas servidas.
Enteritis por rotavirus	Rotavirus	Agua y alimentos contaminados con heces fecales.

Para el presente documento se tomó como dato principal las posibles enfermedades causadas por la contaminación hídrica relacionadas por el aumento de los sólidos suspendido y la turbiedad que pueda provocar la actividad, tomando en consideración el número de habitantes del área de influencia directa y los costos incurridos para atender y curar a una persona enferma, utilizando los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015 sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.20 (año 2014), en los cuales se consideran las gratificaciones y los pagos en especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud de individuos o grupos de población. Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta el 50% de la población de los poblados de Valle

Rico, El Potrero y Señales de Ocú, de la provincia de Herrera, los gastos desembolsados por pacientes, toda vez al darse una alteración de la calidad del agua podrían generarse enfermedades virales y bacterianas como las señales anteriormente.

➤ **Aumento de la turbidez por la sedimentación**

En un estudio realizado por Elektra Noreste, S.A. para la construcción de la Hidroeléctrica El Salto, se hace referencia a que los ríos, lagos y embalses también captan CO₂ al igual que la atmósfera, los océanos y los bosques.

Dicho estudio cita que “Un grupo de científicos entre los que se encuentra el investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, Carlos Duarte publica un informe en la revista “Ecosystems”, en el que apunta a los sedimentos de los ecosistemas acuáticos como sumideros de carbono. Los ríos, embalses y lagos, por tanto, captarían CO₂ y ayudarían a mitigar el cambio climático: un 12% del CO₂ quedaría almacenado en sus sedimentos, un 48% sería transportado (ríos) hasta los océanos y el 40% volvería a emitirse a la atmósfera”.

Partiendo de esta premisa podría decirse que la cuenca 130, en un área de 117.3 km² las cuales producirían efectos negativos por la pérdida de capacidad de captura de carbono en un 12% que se almacena en los sedimentos.

Sedimentos:	= 0.0014 * 175 * 3.67	=	90.40311 toneladas (CO₂)
--------------------	------------------------------	----------	--

$$\text{PS} = 90.40311 * 84.46 = 7,635.45$$

➤ **Pérdida de Vegetación**

El proyecto “**Rehabilitación y Financiamiento de la carretera Valle Rico, El Potrero, Señales de Ocú**” provincia de Herrera, afectará 3.78 has en las cuales se identificó bosque secundario joven (Rastrojo) donde se encuentran plantas de tipo herbáceos, bejucos y arbustos.

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmósfera como factor de valoración; en donde cada hectárea contiene cierta cantidad de toneladas de carbono de acuerdo al tipo de vegetación, la cual es obtenida de acuerdo a estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR), quienes indican que cada hectárea de bosque tropical contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂).

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERPROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * \text{F}_{\text{tCO}_2}$$

en donde,

TONdeCO₂TRANSFERIDOpORPROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO₂) transferidas por el proyecto en mención:

$$\text{Rastrojo: } 3.78 * 175 * 3.67 = 2,427.70 \text{ total de toneladas}$$

Las 3.78 hectáreas que se van afectar, producen 2,427.70 toneladas de CO₂ y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal (PCV) hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio promedio, durante el mes de septiembre de 2022 es de 84.39 €/ton, que es el precio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO₂ que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (septiembre 2022), obteniendo como resultado B/.84.46 US\$/tonelada.

Con dicho dato procedimos a calcular el costo de la pérdida de cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

$$\text{PCV} = 2,427.70 * 84.46 = 205,043.96$$

➤ **Aumento de ruido**

En la actualidad el ruido equivalente a la actividad que se desarrollará en el área de influencia del proyecto fue medidos y los resultados obtenidos, se concluye que, los niveles de ruido ambiental de fondo no exceden los límites máximos permisibles en horario diurno y nocturno del Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004.

Sin embargo, en el área del proyecto durante la fase de construcción se esperan niveles de ruido para los cuales se han tomado en cuenta algunas medidas de mitigación tales como barreras naturales (vegetación, topografía, etc.) y uso del equipo de protección personal, para los trabajadores como: tapones y orejeras contra ruido, según la dosis de ruido en el puesto de trabajo, en cumplimiento de la norma DGNTICOPANIT 44-2000.

Sin embargo, para calcular el costo de la pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido, se utilizó el Método de Transferencia de Bienes que permite interpolar un valor de un estudio relacionado para obtener el dato, utilizando como base los estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), en Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de dB(A) del ruido. Dado que dichas encuestas son relativamente costosas y no fueron contempladas para esta consultoría, aplicaremos para este cálculo los valores estimados de un país latinoamericano tipo con características similares a Panamá, en donde se han aplicado encuestas DAP.

En este caso la experiencia chilena utilizada estableció un costo de B/.22.32 por decibeles anuales, en un período de 18 meses que dure la construcción. Para lo

cual se consideró un 20% de los hogares que puedan afectarse, que representa un aproximado de 144 viviendas en el área de influencia directa e indirecta; así como como también el tiempo de ejecución de la obra.

Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionado por exceso de ruido se utilizó la siguiente fórmula:

$$C_{PBtm} = (H_a * C_a) * C_{dba} * dB_{sn}$$

En donde,

C_{PBtm} Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido por tramo o estación

H_a Número de hogares afectados

C_a Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido

C_{dba} Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido

dB_{sn} Cantidad de dB(A) que se debe reducir por tramo o estación

Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

$$C_{PBt} = \sum_n C_{PBz1} + C_{PBz2} + C_{PBz3} + \dots + C_{PBzn}$$

donde,

C_{PBt} Costo total de la pérdida de bienestar.

C_{PBzn} Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc.

Tabla 11-4 Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido

HOGARES AFECTADOS	COSTO ANUAL POR DECIBELES	AÑOS DE EXPOSICIÓN	COSTO DEL RUIDO
144	22.32	1.5	4,821.12

➤ **Generación de material desechable**

Implementar un manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos resultantes de las operaciones del proyecto, para evitar riesgos sobre la salud pública y la contaminación del suelo, aire, agua y contaminación visual por una incorrecta disposición de estos, se establecieron en el Plan de Manejo Ambiental, algunas medidas preventivas y de mitigación, entre las cuales podemos señalar:

- Disponer de tanques con bolsas plásticas para la recolección de los desechos sólidos. Posteriormente, los desechos serán trasladados para su adecuada disposición final.
- Brindar charlas a todo el personal del correcto manejo de los residuos y/o desechos generados en el proyecto.
- Instalar baños móviles estratégicamente en los frentes de trabajo, para que sean utilizadas por los trabajadores.
- Instalación de rótulos con mensaje ambiental para prevenir que no se arroje basura al río.
- Prohibir el lavado de la maquinaria y equipo en los cursos de agua

Sin embargo, la disposición inadecuada de escombros, también es una problemática ambiental urbana que se relaciona no sólo con la invasión de espacio público y destrucción de ecosistemas, sino que también por inconvenientes presentados en los sistemas de acueductos y alcantarillados por las obstrucciones que pueda ocasionar. Es importante que los generadores de escombros o residuos de construcción o demolición, revalúen la estrategia de contratar un servicio para deshacerse de estos desechos, puesto que generalmente son vertidos o arrojados en forma inescrupulosa a las zonas verdes, vías públicas y áreas recreativas. Es por ello que para valorar económicamente éste impacto hemos considerado el método de transferencia de bienes del Estudio realizado sobre “Valoración Económica del manejo integral de los residuos sólidos de la Ciudad de Lambaré, Departamento Central, Paraguay, realizado en 2010, donde se obtuvo la disponibilidad a pagar, cuyo resultado fue de GS.18,829, que convertido a dólares estadounidenses representa un valor de B/.2.72 del monto actual de pago, que

multiplicado por el total de las viviendas de los o grupos de población. Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta la población de los lugares poblados identificados: Valle Rico El Potrero y Señales de Ocú pertenecientes al Corregimiento de Ocú, Distrito de Ocú, Provincia de Herrera, para lo cual se obtiene un valor económico para éste tipo de residuos sólidos y líquidos.

➤ **Cambio visual de la topografía por acumulación de material desechable**

Durante la etapa de construcción actividades como la limpieza y remoción de la capa vegetal, el movimiento de tierra, paso de camiones y vehículos, operación de instalaciones provisionales, desechos y basura orgánica, etc.,

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo⁵ del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario critico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

Partiendo de esta premisa, podría decirse que el valor económico del servicio ambiental que brinda el componente forestal sobre conservación de suelos, se multiplica el valor económico por la pérdida de nutrientes (B/. 22.10) por el número de hectáreas totales que se afectarán con la pérdida de la cobertura vegetal que producirían efectos negativos por la pérdida de nutrientes en el suelo.

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

⁵ Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011) ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena.

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

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 3.78 \times 22.10 = 83.54$$

➤ **Cambio visual por efecto de la tala y desarraigue**

Este impacto no fue valorado, toda vez los efectos de la tala y el desarraigue fueron calculados en el impacto pérdida de vegetación; así como también en el impacto de erosión al suelo por trabajos civiles.

➤ **Alteración de la biota acuática**

Durante la etapa de construcción actividades como la limpieza y remoción de la capa vegetal, el movimiento de tierra, paso de camiones y vehículos, disposición de material de excavación, operación de instalaciones provisionales, etc., serán las principales acciones en generar alteraciones sobre los organismos acuáticos. Se podría producir un aumento en la sedimentación de las fuentes hídricas, originada por el movimiento de tierra y la erosión causada. Además, si las maquinarias y el equipo utilizado no se encuentran en buenas condiciones, pueden ocurrir fugas de hidrocarburos o aceites que contaminarían el cuerpo de agua, al igual que la mala disposición de los desechos y basura.

Este impacto no fue valorado, toda vez las posibles alteraciones a la biota acuática fue considerado dentro del impacto Aumento de la turbidez por la sedimentación.

➤ **Pérdida de productividad por Erosión del Suelo en áreas de trabajos civiles**

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea⁶ en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_{ij}$$

Donde C_i : Es el costo de la erosión por hectárea

P_m : Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y

Δy_{ij} Es la pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio i.

El precio de mercado utilizado es de B/.248.00 USD por tonelada, en un escenario crítico que se establece para un rango máximo de (0.3 ton/ha) y el rendimiento promedio de ton/ha para los cultivos agrícolas que se establece en 2.29 ton/ha promedio, Obteniendo un valor total de:

$$VE = 3.78 * 567.92 = 2,146.74$$

11.2 Valoración monetaria de las externalidades sociales.

11.2.1 Beneficios Económicos Sociales

➤ **Movilización de la Economía**

Para el cálculo de la **Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales**, para el proyecto, se han considerado las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región.

⁶ Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011) ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México.

El desempeño de la economía panameña, en el primer trimestre de 2022, medido a través del Producto Interno Bruto Trimestral (PIBT), en medidas de volumen encadenadas a precios del 2007, presentó un incremento de 13.6%, respecto al período similar del año previo. El PIBT registró un monto de B/.11,097.2 millones para el período estimado, que correspondió a un aumento de B/.1,327.8 millones.

El comportamiento de las actividades económicas continúa su proceso de recuperación, gracias al control de la pandemia, permitiendo la apertura total de la economía a pesar de que al inicio del trimestre se generó una cuarta ola del COVID-19.

De las actividades relacionadas con la economía interna tuvieron desempeño positivo en este trimestre: Comercio, construcción, transporte y comunicaciones, otras comunitarias y personales, inmobiliarias y empresariales, servicios financieros, gubernamentales, salud; así como actividades agropecuarias. El Valor Agregado Bruto de la construcción presentó un crecimiento de 21.7%, basado principalmente en el desarrollo y reactivación de la inversión pública en obras de infraestructura, así como las construcciones en obras residenciales y no residenciales.

El proyecto **“Rehabilitación y Financiamiento de la carretera Valle Rico, El Potrero, Señales de Ocú”** provincia de Herrera incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador del sector construcción. El monto total estimado de la inversión es de B/. 4,342,219.04 durante el tiempo que dure la construcción de la obra, que es de aproximadamente de 18 meses.

El efecto multiplicador del sector construcción⁷ a nivel nacional es de 1.64; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

⁷ Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONeP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

$$\text{Proyecto} = IE_l * M_i * EM$$

en donde:

IE_l = Impacto en la economía local que se considera = 60% de la inversión

I_a = Inversión Anual = 2,171.1 millones de balboas anuales

EM = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción = 1.64

Obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Proyecto} = 2,171.1 * 1.64 * 0.60 = 2,136.4 \text{ millones de balboas.}$$

El aporte a la economía local (regional) será de B/.4,272,743 millones de balboas anuales, durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute 18 meses. En cuanto a la etapa de operación se espera que el mismo genere unos B/.42,727,435 millones de balboas a la economía regional durante los diez (10) años proyectados.

El efecto multiplicador de la inversión en el sector construcción, hace que el proyecto genere otros impactos económicos y sociales que resultan valiosos a las comunidades, tales como:

➤ Mejoras en la Calidad de la Vida

Entre las mejoras a la calidad de vida esperados con la ejecución del proyecto, están la reducción de los tiempos de viaje, el acceso más fácil a las áreas adyacentes, las facilidades de acceso y movilidad, la disminución del tráfico vehicular, la posibilidad de revitalizar zonas que actualmente se encuentran deprimidas económicamente, la generación de empleo y mejora en los ingresos familiares de los pobladores cercanos.

➤ Descanso Temporal del Desempleo

Este tipo de proyectos garantiza la generación de empleos y por ende mejora los ingresos familiares de los pobladores de la región de Ocú y Las Minas de la provincia de Herrera, disminuyendo así parte del desempleo durante la ejecución de la obra.

➤ Nuevas infraestructuras viales

Rehabilitar la red vial de la región, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país, es parte de los impactos positivos que generará la obra, toda vez existía un avanzado deterioro actual de su superficie de rodadura y sistema de drenaje; así como también de algunos puentes que hacen la conectividad, que garantizan el flujo vehicular de la región.

Las nuevas obras de infraestructura traerán un beneficio positivo a la región, debido a todas las actividades que se realizarán en el área como lo son la escarificación de la calzada existente deteriorada a la cual se le elimina el material desechable y se conforma para luego colocar material selecto y capa base; colocación y remoción de tuberías; zampeados, carpeta de Hormigón Asfáltica Cercas de Alambre de Púas, cruces pluviales con mayor capacidad de desalojar y acortar los desagües de las aguas pluviales; así como el diseño y construcción de Puentes sobre Río Señales y sobre quebrada Potrero, generando un tránsito mucho más expedito y seguro a los beneficiarios directos e indirectos; así como a las comunidades que lo utilizan durante el desarrollo de sus actividades cotidianas.

Mejorar las condiciones de la red vial de la región, para facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población, provocará un efecto multiplicador de la inversión en el sector construcción, que permitirá corregir y/o adecuar situaciones que a la fecha estaban generando estos impactos ambientales, debido a la forma constructiva obsoleta y que evitarán posibles situaciones de inundaciones, provocadas por erosión, sedimentación y escorrentías; además de las

obstrucciones que se puedan generar en los drenajes Pluviales. Los impactos positivos que se circunscriben son:

- Delineamiento y encausamiento correcto de la esorrentía
- Control natural y civil de la erosión
- Extensión de la Vida útil de la infraestructura vial en sitios de rellenos por elevación de la rasante
- Mejora visual del trayecto vial
- Mejora Visual del área por el cambio de superficie de rodadura y la habilitación del drenaje pluvial a borde de vía
- Aprovechamiento de espacios perdidos por rellenos apropiados y permitidos producto de la ubicación de sitios de botaderos
- Disminución del egreso de sedimentos a corrientes fluviales por la construcción de obras civiles en su recorrido y zona de descarga final

➤ **Mayor Seguridad por la regularización del ancho de la vía**

Los tiempos de viaje promedio consumen más de una hora con velocidades de circulación del transporte público promedio de 20 km/hora. El Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo – Santa Fe UF 2.1 Proyecto Autopista al Mar 1, elaborado por Consultoría Colombiana en el 2016 establece que el ahorro en tiempo se calcula como el valor del tiempo de una persona que en lugar de estar produciendo se está transportando. Ese ahorro de tiempo se logra gracias a las mejores condiciones de servicio que presta la vía y por lo tanto el correspondiente aumento en la velocidad promedio de transitarla. Se estima el ahorro de tiempo a partir del número de pasajeros promedio por tipo de vehículo y el factor de ocupación.

Los ahorros en tiempo de viaje se calcularon a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Ahorro en tiempo de viaje} = TDP * 365 * TP * T * VP$$

Dónde:

TPD: Tráfico promedio diario

TP: Total pasajeros

T: Tiempo de recorrido

VP: Valor promedio de la hora del pasajero expresado en salario mínimo/hora

Donde el tráfico promedio diario es aproximadamente de 100 vehículos y el total de pasajeros considerados está en función a los datos de población de los Censos de 2011. Igualmente se consideró el tiempo de recorrido de la población que oscila entre las 2 y las 4 horas; y el valor promedio de la hora del pasajero estimado acorde a salarios mínimos estipulados por Ley en la República de Panamá.

En base a lo anterior, la reducción de los tiempos de traslados de personas en la zona, está orientada a al beneficio que provocará el descongestionamiento vehicular en el área del proyecto, debido a la rehabilitación de la carretera Ocú-Las Minas.

➤ **Aumento en el valor de la tierra**

Fue considerado como un impacto potencial durante la etapa de operación, además que fue categorizado como socio- económico, es necesario indicar que tal como se menciona en el Cap. 11 del EslA del proyecto presentado, se utilizan precios de mercado, toda vez el catastro inmobiliario es un registro llevado por la administración del estado, en el cual se describe el valor total de un inmueble, que en Panamá es otorgado por la Autoridad Nacional de Tierras (ANATI) para su registro y correspondiente tasar el impuesto de bien inmueble ante la Dirección General de Ingresos (DGI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). En nuestro caso, dependiendo de las condiciones económicas y el crecimiento del área donde se ejecutará el proyecto y se encuentra el inmueble, el valor catastral puede elevarse anualmente alrededor del 5% al 20%. Cabe señalar que éste valor es conocido como plusvalía que es el beneficio que obtienen los propietarios como resultado de una diferencia positiva entre el precio al que se compró el inmueble y el precio de su venta en una operación o transacción económica, debido a las

mejoras del entorno donde se emplaza la propiedad a través del tiempo debido a diferentes factores como la accesibilidad, la ubicación dentro del entorno urbano, los servicios e infraestructura, el valor urbano y el arquitectónico.

En lo que respecta a este punto el proyecto, beneficiará aproximadamente a más de 721 viviendas elevando la plusvalía de las propiedades del área. Para ello, hemos considerado los cambios en el uso de suelo.

Tabla 11-5 Valoración Económica de cambios en el uso del suelo por valor del metro cuadrado.

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD/VALOR
Valor actual de m ² de tierra	B/.	25.00
Valor futuro de m ² de tierra	B/.	35.00
Área del proyecto valorizada	m ²	86,400
Valor actual de la propiedad	B/.	2,160,000
Valor futuro de propiedad comercializable	B/.	3,024,000
Beneficio por revalorización área comerciable	B/.	864,000

➤ **Generación de Empleo**

Bien es cierto que el proyecto podría generar unos 64 empleos directos e indirectos durante las fases de construcción y operación, con salarios promedios entre B/.700.00 y B/.800.00- De los 8 empleos indirectos que puedan generarse durante la fase de operación, podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, técnicos que realizarán el mantenimiento y supervisión para garantizar el buen funcionamiento del mismo. Asimismo, generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle en el área de influencia del proyecto y de cuan exitoso sea el resultado del mismo.

11.2.2 Costos Económicos Sociales

➤ Costo de la Gestión Ambiental

El Costo de la Gestión Ambiental estimado en el Capítulo 10 es el siguiente:

Plan	Total
Monitoreo de Aguas	B/. 52,250.00
Monitoreo de Ruido	
Monitoreo Calidad de Aire	
Plan de Participación Ciudadana	
Plan de Prevención de Riesgos	
Plan de Educación Ambiental	
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	
Plan de Contingencias	
Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono	
Seguimiento y Control de Medidas	
Medidas de Mitigación específicas x impacto ambiental	
Permisos, inspecciones y otros	

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de fondo neto, se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

11.3 Cálculos del VAN

Sobre éste punto es importante indicar, que, aunque en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II” no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN), se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus

valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a 10 años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):

Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a diez (10) años, representa una Tasa Interna de Retorno de 77.57%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto **“Rehabilitación y Financiamiento de la carretera Valle Rico, El Potrero, Señales de Ocú”**, provincia de Herrera, la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de bienestar social y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

Valor Actual Neto Económico (VANE):

En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina al día de hoy cual sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/.17,577,869 con una tasa de descuento del 10%.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de 2,394,892 balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir de su segundo año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los beneficios superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

Relación Beneficio Costo:

Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.97, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.97 centavos de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

Criterios de Evaluación con Externalidades

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	77.57%
Valor presente Neto (VAN)	17,577,869
Relación Beneficio-Costo	1.97

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto, con externalidades”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto **“Rehabilitación y Financiamiento de la carretera Valle Rico, El Potrero, Señales de Ocú”** provincia de Herrera.

FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES
Proyecto: “Rehabilitación y Financiamiento de la carretera Valle Rico, El Potrero, Señales de Océ”
(en millones de balboas)

Cuentas	Horizonte del Proyecto (Años)											
	Invers.	Años de Operación										Liquid.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Fuentes de Fondos												
Ingresos totales												
Valor de rescate												2,894,813
Externalidades Sociales		5,578,544	5,578,544	5,578,544	5,578,544	5,578,544	5,578,544	5,578,544	5,578,544	5,578,544	5,578,544	
Movilización de la Economía		4,272,744	4,272,744	4,272,744	4,272,744	4,272,744	4,272,744	4,272,744	4,272,744	4,272,744	4,272,744	
Generación de Empleo		76,800	76,800	76,800	76,800	76,800	76,800	76,800	76,800	76,800	76,800	
Aumento del Valor de la Tierra		864,000	864,000	864,000	864,000	864,000	864,000	864,000	864,000	864,000	864,000	
Mayor Seguridad por la regularización del ancho de la vía		365,000	365,000	365,000	365,000	365,000	365,000	365,000	365,000	365,000	365,000	
Externalidades Ambientales		11,012	92,379	92,379	92,379	92,379	92,379	92,379	92,379	92,379	92,379	
Restauración del Paisaje		11,012	11,012	11,012	11,012	11,012	11,012	11,012	11,012	11,012	11,012	
Fortalecimiento y restauración del bosque de galería			81,367	81,367	81,367	81,367	81,367	81,367	81,367	81,367	81,367	
TOTAL DE FUENTES	0	5,589,555	5,670,922	5,670,922	5,670,922	5,670,922	5,670,922	5,670,922	5,670,922	5,670,922	5,670,922	2,894,813

USOS DE FONDOS

Inversiones	4,342,219											
Costos de operaciones		1,676,867	1,701,277	1,701,277	1,701,277	1,701,277	1,701,277	1,701,277	1,701,277	1,701,277	1,701,277	
- Gastos administrativos y generales 1/		1,676,867	1,701,277	1,701,277	1,701,277	1,701,277	1,701,277	1,701,277	1,701,277	1,701,277	1,701,277	
Externalidades Sociales		52,250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo de la Gestión Ambiental		52,250										
Externalidades Ambientales		546,487	546,487	546,487	546,487	546,487	546,487	562,737	562,737	562,737	562,737	
Contaminación del suelo por hidrocarburos y desechos		16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	32,500	32,500	32,500	32,500	
Contaminación del agua por hidrocarburos y desechos		291,450	291,450	291,450	291,450	291,450	291,450	291,450	291,450	291,450	291,450	
Aumento de la turbidez por sedimentación		7,635	7,635	7,635	7,635	7,635	7,635	7,635	7,635	7,635	7,635	
Pérdida de Vegetación		205,044	205,044	205,044	205,044	205,044	205,044	205,044	205,044	205,044	205,044	
Aumento de ruido		4,821	4,821	4,821	4,821	4,821	4,821	4,821	4,821	4,821	4,821	
Generación de material desechable		19,056	19,056	19,056	19,056	19,056	19,056	19,056	19,056	19,056	19,056	
Cambio visual de la topografía por acumulación de material desechable		84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	
Erosión del Suelo por Pérdida de Productividad en el área de trabajos civiles		2,147	2,147	2,147	2,147	2,147	2,147	2,147	2,147	2,147	2,147	
TOTAL DE USOS	4,342,219	2,275,603	2,247,763	2,247,763	2,247,763	2,247,763	2,247,763	2,264,013	2,264,013	2,264,013	2,264,013	0

FLUJO DE FONDOS NETOS	-4,342,219	3,313,952	3,423,159	3,423,159	3,423,159	3,423,159	3,423,159	3,406,909	3,406,909	3,406,909	3,406,909	2,894,813
FLUJO ACUMULADO	-4,342,219	-1,028,267	2,394,892	5,818,050	9,241,209	12,664,368	16,087,527	19,494,435	22,901,344	26,308,253	29,715,161	32,609,974

