

## VALORACIÓN ECONÓMICA

- a. *Valorar monetariamente todos los impactos positivos y negativos del proyecto con Calificación, de Importancia Ambiental igual o mayor que 15 (CAI  $\geq 15$ ) indicados en Anexo No. 4 de caracterización de impactos de proyecto (páginas 264 a 268 del Estudio de Impacto Ambiental). Además, valorar los impactos que puedan surgir como resultado de las recomendaciones de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental y que se encuentren por encima en la valoración monetaria de cada impacto ambiental.*

En atención a la pregunta realizada por la Dirección de Política Ambiental, sobre el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales; así como el análisis costo-beneficio final, tenemos a bien indicarles que luego de revisadas las Matrices de Valoración de los Impactos ambientales y sociales, identificados para la etapa de construcción y operación, señalando los impactos valorados en la tabla adjunto, hemos procedido a revisar y hacer ajustes de acuerdo a lo solicitado. ***En este caso se utilizó la escala de valoración de impacto considerando sólo aquellos impactos igual o mayor que 15, de acuerdo a la Matriz de evaluación y clasificación de impactos para el proyecto en el estudio, indicados en el Anexo 4 del EsIA.***

Para la presente ampliación fueron considerados los 6 impactos ambientales y sociales identificados tanto para la fase de construcción (todas las etapas) y operación, de los cuales 5 impactos son negativos y 1 positivo y casi todos clasificados como impactos de importancia moderada y uno de importancia positiva; que reflejamos en el cuadro siguiente:

### **Matriz de Valoración de impactos – Etapa de Construcción y Operación.**

FACTOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	CAI	CALIFICACIÓN	METODOLOGÍA
Aire	Afectación de la calidad del aire ocasionada por el material particulado generado.	-18.8	Importancia Moderada	Transferencia de Bienes
	Afectación de los niveles sonoros debido al uso de maquinaria y equipo pesado	-21.0	Importancia Moderada	Transferencia de Bienes
	Afectación a la calidad del suelo debido a la contaminación del	-16.2	Importancia Moderada	Transferencia de Bienes

FACTOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	CAI	CALIFICACIÓN	METODOLOGÍA
	mismo por derrames de hidrocarburos			
	Afectación de la Calidad de Agua por operación de la PTAR	-21	Importancia Moderada	Transferencia de Bienes
	Falta de Abastecimiento de agua potable	-21	Importancia Moderada	Precio de Mercado
	Aumento en los niveles de empleo por operación de la PTAR	15.0	Importancia Positiva	Precio de Mercado

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 Productividad<sup>1</sup>:** 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:

---

<sup>1</sup> CEDE, Uniandes

**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. 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 los Costos Evitados / Inducidos:** El hecho de carecer de mercado no impide que los bienes ambientales estén relacionados con bienes que sí lo tienen. Un caso particular es el de aquellos bienes ambientales que están relacionados con otros bienes como sustitutos de estos.

Para conocer cómo afecta un cambio en la calidad ambiental en el valor de los bienes privados o directamente en el bienestar de las personas, se utiliza la función de **dosis-respuesta**. Esta mide cómo se ve afectado el receptor por los cambios en la calidad del Medio Ambiente.

Esta metodología está estrechamente vinculada al concepto de “gastos defensivos” (también llamados preventivos) que son los realizados con el fin de evitar o reducir

los efectos ambientales no deseados de ciertas acciones. La justificación para ellos es que los costos ambientales son difíciles de valorizar y que es más fácil ponerle valor a los mecanismos para tratar de evitar el problema. Esto, a la vez, evita la necesidad de evaluar el activo sobre el que se impacta en sí mismo, como habría que hacer en el caso de querer valorizar las consecuencias.

**Método de Funciones de Transferencia de Resultados<sup>2</sup>:** 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 valoración 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 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.

---

<sup>2</sup> Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

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 II realizados en Panamá, como lo, Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande, 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:

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

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

### **COSTOS ECONÓMICOS AMBIENTALES**

#### **➤ Afectación de la calidad del aire ocasionada por el material particulado generado.**

Afectación de la calidad del aire debido al material particulado emitido por el proceso de movimiento de tierra y construcción de obras, que generará una serie de tareas como la remoción de vegetación, las excavaciones y rellenos, acarreo de materiales, equipos y escombros, la movilización de equipo pesado que contribuirán al aumento de emisiones de material particulado a la atmósfera (partículas, polvo, tierra y otros), afectando la calidad de aire en las zonas colindantes. Estos efectos negativos en la calidad de aire se pueden mitigar con la instalación de barreras físicas perimetrales y por medio de la aspersión periódica en los cúmulos de tierra o material particulado especialmente en épocas secas.

El uso de maquinaria y equipos durante el desarrollo de las actividades constructivas, producirá aumentos puntuales de contaminación de la calidad de aire. Los contaminantes atmosféricos que se podrían generar incluye principalmente PM10 (material particulado), CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>.

A pesar de que éste impacto fue clasificado como un impacto de menor importancia se procedió a valorar monetariamente la alteración de la calidad del aire, y se identificó el total de emisiones de CO<sub>2</sub> producto de la utilización de camiones.

#### **Valoración monetaria de la alteración de la calidad del aire**

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES
Movimiento de tierra	M <sup>3</sup>	3,022,075.69
No. De viajes en camiones de 30 yardas (23m <sup>3</sup> )	NO. DE VIAJES	131,395
Total de kilómetros recorridos	KMS	7,883,675
Total de emisiones de CO <sub>2</sub>	TONELADAS	1,340,224
Costo de los contaminantes	B/.X TON	20.00
Costo de modificación de la calidad de aire	<b>B/.</b>	<b>26,804,480</b>

➤ **Afectación de los niveles sonoros debido al uso de maquinaria y equipo pesado**

En la actualidad el ruido equivalente a la actividad que se desarrollará en el área de influencia del proyecto fueron medidos y los resultados obtenidos, se concluye que, los niveles de ruido ambiental de fondo presentan niveles variables, en algunos casos exceden los límites máximos permisibles en horario diurno y nocturno del Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004, esto producto de la variabilidad de los escenarios y actividades que se llevan a cabo en las áreas seleccionadas.

Sin embargo, en el área del proyecto durante la fase de construcción se esperan niveles de ruido que causan afectación a la calidad del aire generada por contaminación acústica proveniente de herramientas manuales y equipos pesados utilizados en los procesos de construcción; 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.

Para realizar la valoración económica de éste impacto hemos procedido a revisar estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EslA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), toda vez en Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de dB(A) del ruido, dado que la realización de encuestas son herramientas sumamente costosas, que normalmente no son contempladas para realizar los estudios de impacto ambiental. Dicho esto, aplicaremos para este cálculo los valores estimados de un país latinoamericano tipo con características similares a Panamá, en donde se han aplicado encuestas DAP.

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. En este caso la experiencia chilena estableció un costo de B/.22.32 por decibeles anuales, en un período de 6 años (76 meses) que dure la construcción. Para lo cual se consideró un 20% de los hogares que puedan afectarse, que representa un aproximado de

685 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.

#### Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido

HOGARES AFECTADOS	COSTO ANUAL POR DECIBELES	AÑOS DE EXPOSICIÓN	COSTO DEL RUIDO
685	22.32	12	<b>183,470.40</b>

#### ➤ Afectación a la calidad del suelo debido a la contaminación del mismo por derrames de hidrocarburos

Gestionar un manejo adecuado de las afectaciones generadas por el proyecto en la calidad del suelo, debido a la probabilidad 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, motivo por el cual el valor económico de éste impacto no fue considerado en el análisis costo-beneficio por ser un impacto irrelevante. No obstante, dentro de las medidas consideradas en el Plan de Manejo Ambiental, podemos mencionar:

- 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, paños y trapos contaminados con hidrocarburos, envases vacíos y residuos de productos químicos), deberán 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.

No obstante, para realizar la valoración económica de éste impacto hemos considerado 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 CO<sub>2</sub>

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 CO<sub>2</sub>. Para el proyecto se calculó en base a los 80,000 galones de combustible que se utilizarán.

#### ➤ **Afectación de la Calidad de Agua por operación de la PTAR**

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:

**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 del corregimiento de Caimitillo, distrito de Panamá, provincia de Panamá, para 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.

### **Beneficios Económicos Sociales**

De acuerdo a lo establecido 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 la valoración monetaria de las Externalidades Sociales*”; no obstante para realizar el análisis costo-beneficio se ha procedido a cuantificar algunos de ellos, para enriquecer el documento y poder determinar la conveniencia para el país de ejecutar el presente proyecto.

#### ➤ **Dinamización de la Economía Local**

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

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.

Entre los valores agregados generados por actividades relacionadas con el resto del mundo que presentaron incrementos: el Canal de Panamá, el transporte aéreo y la Zona Libre de Colón. Mientras que las actividades de minas y canteras relacionadas con la exportación de cobre y sus minerales disminuyó, igualmente,

los servicios portuarios, y en el sector agropecuario: el banano y melón, así como el pescado.

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 incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la construcción. El monto total estimado de la inversión es de B/. 100,000,000 millones de balboas durante el tiempo que dure la construcción de la obra, que es de aproximadamente 12 años.

El efecto multiplicador del sector construcción<sup>3</sup> 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:

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

en donde:

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

$I_a$  = Inversión Anual = 8,333.3 balboas anuales

$EM$  = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción = 1.64

Obteniéndose el siguiente resultado:

**Proyecto = 8,333.3 \* 1.64 \* 0.60 = 8.200.0 millones de balboas.**

El aporte a la economía local (regional) será de B/.8,200.000 millones de balboas anuales, con un total de 98,400.000 millones de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en aproximadamente 12 años. En cuanto a la etapa de operación se espera que el mismo genere unos B/.265,837,440 millones de balboas a la economía regional durante los diez (10) años proyectados.

Dentro del incremento en la economía local y regional, también se consideran otros aspectos que van ligado a la generación de empleo, tanto en la fase de construcción

---

<sup>3</sup> Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONeP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

y como en la etapa de operación; así como también empleos indirectos como los transportistas, pues su labor es de largo plazo y son un factor preponderante en el manejo y movimiento de la producción que llegará al proyecto. Asimismo, generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle el proyecto y de cuan exitoso sea el resultado del mismo.

➤ **Aumento en los niveles de empleo por operación de la PTAR**

El proyecto tendrá influencia sobre el factor social de forma positiva, en todas sus fases y en cada uno de los componentes, sobre el empleo, éste se verá impactado positivamente ya que para el desarrollo de la obra se necesitará de mano de obra calificada y no calificada, lo cual permitirá a los pobladores de la zona tener opción de realizar labores en el proyecto, que permitirá mejorar la calidad de vida de la población.

Bien es cierto que el proyecto podría generar unos 200 empleos directos e indirectos, con salarios promedios entre B/.800.00 y B/.1,000.00-. Entre los empleos indirectos podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, técnicos que realizarán el mantenimiento y supervisión para garantizar el buen funcionamiento de este. 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 de este.

Bien es cierto que el proyecto empleará aproximadamente 10 personas de manera directa durante la etapa de operación; más no se refleja de manera cuantificada todas aquellas que laborarán en el proyecto durante la etapa de operación que interactúan con las actividades del proyecto.

Entre los empleos indirectos podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, son un factor preponderante en el manejo y movimiento de la producción que llegará al proyecto. Asimismo, generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle el proyecto y de cuan exitoso sea el resultado del mismo.

**Costos Económicos Sociales**

En el caso de los costos económicos sociales, hemos considerados los costos de la gestión ambiental que se generarán para el desarrollo de la actividades relacionadas con el proyecto.

➤ **Falta de Abastecimiento de agua potable**

Este impacto social fue valorado económicamente a precio de mercado, tomando en consideración el cálculo establecido para el Sistema de Alcantarillado en donde se consideró la Tarifa Promedio por mil galones calculada por la Dirección Nacional de Electricidad, Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de la Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP) para el año 2018, la cual fue establecida por tipo de cliente.

En este sentido, se aplicó la tarifa de acuerdo al volumen de consumo por millares de galones, utilizando el cargo fijo de B/.4.50 más el diferencial por volumen en miles de galones.

➤ **Costo de la Gestión Ambiental**

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

PLANES Y PROGRAMAS AMBIENTALES	COSTOS
Programa De Control De La Calidad De Aire, Vibraciones Y Ruido	B/.147,800.00
Programa de Protección del Recurso Hídrico	
Programa de Protección de Suelos	
Programa de protección de la flora	
Programa de Protección de la Fauna	
Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural / afectaciones a los servicios públicos	
Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural / Medidas para evitar accidentes laborales y viales	
Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural / Acciones para controlar posibles Enfermedades ocupacionales y sanitarias	
Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural / Afectación a sitios arqueológicos desconocidos durante etapa de operación	
Programa de Manejo de Residuos	
Plan de monitoreo	
Plan de participación ciudadana	
Plan de Educación Ambiental	
Plan de Contingencia	

- b. *Elaborar una matriz o Flujo de Fondos donde debe ser colocado, en una perspectiva temporal, el valor monetario estimado para cada impacto ambiental valorado, los ingresos esperados del proyecto, los costos de inversión, los costos operativos, los costos de mantenimiento y los costos de la gestión ambiental. Anexo, se presenta una matriz de referencia para construir el Flujo de Fondos del Proyecto.*

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; señala que los “Categorías II” no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN); no obstante, 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 diez (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 12.88%, 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 “**PRADERAS DE SAN LORENZO VI**” 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/.16,283,396 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 5,858,122 balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir de su séptimo 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 1.05, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.05 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)	12.88%
Valor presente Neto (VAN)	16,283,396
Relación Beneficio-Costo	1.05

- *Se recomienda que el Flujo de Fondos se construya para un horizonte de tiempo igual o superior al tiempo requerido para recuperar la inversión.*

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 acuerdo a lo solicitado por MiAMBIENTE, para el desarrollo del Proyecto “**PRADERAS DE SAN LORENZO VI**”, localizado en el corregimiento de Caimitillo, distrito de Panamá, provincia de Panamá.

## FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONOMICA CON EXTERNALIDADES

**Proyecto: “PRADERAS DE SAN LORENZO VI”**, localizado en el corregimiento de Caimitillo, distrito de Panamá, provincia de Panamá  
(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
<b>Fuentes de Fondos</b>												
Ingresos totales		27,016,000	27,016,000	27,016,000	27,016,000	27,016,000	27,016,000	27,016,000	27,016,000	27,016,000	27,016,000	
Valor de rescate												66,666,667
Externalidades Sociales		<u>26,691,744</u>	<u>26,691,744</u>	<u>26,691,744</u>	<u>26,691,744</u>	<u>26,691,744</u>	<u>26,691,744</u>	<u>26,691,744</u>	<u>26,691,744</u>	<u>26,691,744</u>	<u>26,691,744</u>	
Incremento de la Economía local		26,583,744	26,583,744	26,583,744	26,583,744	26,583,744	26,583,744	26,583,744	26,583,744	26,583,744	26,583,744	
Generación de Empleo		108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	
Externalidades Ambientales		<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	
<b>TOTAL DE FUENTES</b>	<b>0</b>	<b>53,707,744</b>	<b>53,707,744</b>	<b>53,707,744</b>	<b>53,707,744</b>	<b>53,707,744</b>	<b>53,707,744</b>	<b>53,707,744</b>	<b>53,707,744</b>	<b>53,707,744</b>	<b>53,707,744</b>	<b>66,666,667</b>
<b>Usos de Fondos</b>												
Inversiones	<u>100,000,000</u>				-		-	-			-	
Costos de operaciones		<u>10,806,400</u>	<u>10,806,400</u>	<u>10,806,400</u>	<u>10,806,400</u>	<u>10,806,400</u>	<u>10,806,400</u>	<u>10,806,400</u>	<u>10,806,400</u>	<u>10,806,400</u>	<u>10,806,400</u>	-
- Gastos administrativos y generales		10,806,400	10,806,400	10,806,400	10,806,400	10,806,400	10,806,400	10,806,400	10,806,400	10,806,400	10,806,400	
Externalidades Sociales		<u>159,955</u>	<u>12,155</u>	<u>12,155</u>	<u>12,155</u>	<u>12,155</u>	<u>12,155</u>	<u>12,155</u>	<u>12,155</u>	<u>12,155</u>	<u>12,155</u>	
Falta de Abastecimiento de agua potable		12,155	12,155	12,155	12,155	12,155	12,155	12,155	12,155	12,155	12,155	
Costo de la Gestión Ambiental		147,800										
Externalidades Ambientales		<u>27,745,486</u>	<u>27,745,486</u>	<u>27,745,486</u>	<u>27,745,486</u>	<u>27,745,486</u>	<u>27,745,486</u>	<u>27,745,486</u>	<u>27,745,486</u>	<u>27,745,486</u>	<u>27,745,486</u>	
Generación de material particulado		26,804,480	26,804,480	26,804,480	26,804,480	26,804,480	26,804,480	26,804,480	26,804,480	26,804,480	26,804,480	
Generación de ruido		183,470	183,470	183,470	183,470	183,470	183,470	183,470	183,470	183,470	183,470	
Afectación a la calidad del suelo debido a la contaminación del mismo por derrames de hidrocarburos		260,000	260,000	260,000	260,000	260,000	260,000	260,000	260,000	260,000	260,000	
Afectación de la Calidad de Agua por operación de la PTAR		497,536	497,536	497,536	497,536	497,536	497,536	497,536	497,536	497,536	497,536	
<b>TOTAL DE USOS</b>	<b>100,000,000</b>	<b>38,711,841</b>	<b>38,564,041</b>	<b>38,564,041</b>	<b>38,564,041</b>	<b>38,564,041</b>	<b>38,564,041</b>	<b>38,564,041</b>	<b>38,564,041</b>	<b>38,564,041</b>	<b>38,564,041</b>	<b>0</b>
<b>FLUJO DE FONDOS NETOS</b>	<b>-100,000,000</b>	<b>14,995,903</b>	<b>15,143,703</b>	<b>15,143,703</b>	<b>15,143,703</b>	<b>15,143,703</b>	<b>15,143,703</b>	<b>15,143,703</b>	<b>15,143,703</b>	<b>15,143,703</b>	<b>15,143,703</b>	<b>66,666,667</b>
<b>FLUJO ACUMULADO</b>	<b>-100,000,000</b>	<b>-85,004,097</b>	<b>-69,860,394</b>	<b>-54,716,691</b>	<b>-39,572,988</b>	<b>-24,429,285</b>	<b>-9,285,581</b>	<b>5,858,122</b>	<b>21,001,825</b>	<b>36,145,528</b>	<b>51,289,231</b>	<b>117,955,898</b>