

# ÍNDICE CONTENIDO CAPÍTULO 11

<b>11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES, ANÁLISIS FINAL DE COSTO BENEFICIO.....</b>	<b>1033</b>
11.1 VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	1044
11.1.1 Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados.....	1044
11.1.2 Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados .....	1047
11.1.2.1 Beneficios Económicos Ambientales .....	1047
11.1.2.2 Costos Económicos Ambientales .....	1048
11.2 VALORACIÓN MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES.....	1057
11.2.1 Beneficios Económicos Sociales .....	1057
11.2.2 Costos Económicos Sociales .....	1061
11.3 CÁLCULO DEL VAN.....	1065
11.3.1 Flujo de costos y beneficios.....	1065
11.3.2 VAN y razón costo beneficio ambiental del proyecto.....	1066
11.3.3 Opinión técnica.....	1067

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 11.1. Grado de Significancia del VAN para la toma de decisión. ....	1039
Cuadro 11.2. Cuadro de índice de valorización.....	1047
Cuadro 11.4. Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido.....	1063
Cuadro 11.5. Costos de Gestión Ambiental .....	1063
Cuadro 11.6. Criterios de Evaluación con Externalidades.....	1067
Cuadro 11.7. Flujo de Fondo Neto para la Evaluación Económica con Externalidades Proyecto: “GREENFIELD MINING, Corregimiento de Remance, Distrito de San Francisco, Provincia de Veraguas” (en millones de balboas).....	1069

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

Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el Estudio Financiero elaborado por el promotor, el cual responde a intereses particulares y busca la maximización de utilidades, de tal manera que las inversiones llevadas a cabo por un sector privado sean exitosas mientras mayor sea la magnitud de la diferencia que se logre entre los ingresos y gastos en la operación del proyecto. En cuanto a la evaluación económica, esta 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.

La evaluación económica del proyecto "GREENFIELD MINING" Corregimiento de Remance, Distrito de San Francisco, Provincia de Veraguas, 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 externos identificados y de mayor relevancia, se pueden mencionar: Generación de empleos, Mejoramiento en la economía local, regional y desarrollo de nuevas actividades; Aumento en la accesibilidad a servicios, entre otras; por lo cual se consideró el efector multiplicador del sector construcción para medir el impacto positivo que tendrá en el área de influencia del proyecto para la sociedad en general.

Igualmente tiene efectos positivos y adversos en materia ambiental como lo son los costos de gestión ambiental, afectación de la cobertura vegetal, incremento en los procesos de erosión y sedimentación con la subsecuente pérdida de nutrientes y productividad, incremento del ruido, entre otros, 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, los cuales se pueden 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.

- **Metodología**

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, que se elaboró en el Capítulo 9 del presente estudio.

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

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

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)<sup>1</sup>:** 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 proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

---

<sup>1</sup> CEDE, Uniandes.

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 públicas 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 se mencionan 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 ó 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 al 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 VAN se obtiene de la siguiente manera:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

donde cada valor representa lo siguiente:

$V_t$  representa flujos de caja.

$I_0$  es el valor del desembolso inicial de la inversión.

$n$  es el número de períodos considerado.

$k$  Tasa de descuento

El tipo de interés es  $t$

**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.

Cuadro 11.1. Grado de Significancia del VAN para la toma de decisión.

VALOR	SIGNIFICADO	DECISIÓN A TOMAR
<b><math>VAN &gt; 0</math></b>	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida ( $r$ )	El proyecto puede aceptarse
<b><math>VAN &lt; 0</math></b>	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida ( $r$ )	El proyecto debería rechazarse
<b><math>VAN = 0</math></b>	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.

Fuente: CAM, S.A. para este estudio.

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales se pueden 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>2</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:

**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.

---

<sup>2</sup> IDEM.

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 o 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 ponerles 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>3</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>3</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 son Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Ampliación de Finca Camaronera Acuícola Sarigua, Cuarto 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, se ha 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.**

A continuación, se detalla los impactos valorados para el proyecto y valoración monetaria.

### **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 de este proyecto 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:

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

De los impactos identificados en el capítulo 9, fueron considerados para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto "GREENFIELD MINING" Corregimiento de Remance, Distrito de San Francisco, Provincia de Veraguas, los 21 impactos ambientales identificados tanto para la fase de construcción y operación, además de algunos otros impactos que cuentan con datos que permiten realizar el análisis cuantitativo. Las tablas de jerarquización 9-11, 9-12., 9-13 y 9-14 para la fase de para las fase de construcción y la fase de operación y mantenimiento son las que se incluyen en el capítulo 9 del presente EsIA.

Cuadro 11.2. Impactos Ambientales de moderada y alta importancia generados por el proyecto "GREENFIELD MINING, Corregimiento de Remance, Distrito de San Francisco, Provincia de Veraguas".

ASPECTOS AMBIENTALES AFECTADOS POR EL PROYECTO	Impactos y Valorización de Impactos Ambientales (Etapa de construcción).			
	I. Características físicas y químicas	I	VIA	Metodología
	c. Suelo			
	1. Estructura			
	C3. Impermeabilización del suelo	-	4.77	
	2. Alteraciones			
	C4. Extracciones de recursos minerales	-	6.06	Precio de Mercado
	III. Factores sociales y culturales			

	<b>c. Estatus cultural</b>			
	C4. Cumplimiento de la legislación apropiada	+	<b>7.20</b>	Efecto Multiplicador de la Inversión
	C5. Incremento de la inversión	+	<b>7.20</b>	Efecto Multiplicador de la Inversión
	C6. Cumplimiento en el pago de impuestos	+	<b>7.20</b>	Efecto Multiplicador de la Inversión
	C7. Implementación de un Plan estratégico empresarial	+	<b>7.20</b>	Efecto Multiplicador de la Inversión

Fuente: CAM, S.A.

	<b>Impactos Ambientales (Etapa de operación).</b>			
	<b>I. Características físicas y químicas</b>	<b>I</b>	<b>VIA</b>	<b>Metodología</b>
<b>ASPECTOS AMBIENTALES AFECTADOS POR EL PROYECTO</b>	<b>a. Topografía</b>			
	A1. Erosión y escurrimiento superficial	-	<b>4.09</b>	
	A2. Acumulación de material en área terrestre	-	<b>4.09</b>	-
	<b>b. Geomorfológico</b>			
	B1. Modificación de la geomorfología y cambio de uso del suelo	-	<b>6.06</b>	
	<b>2. Alteraciones</b>			
	C4. Extracciones de recursos minerales	-	<b>4.45</b>	Precio de Mercado
	<b>d. Hidrología</b>			
	D1. Alteración de la circulación de los escurrimientos	-	<b>4.60</b>	
	<b>f. Residuos Sólidos y líquidos</b>			
	F1. Generación de residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos	-	<b>4.45</b>	
<b>ASPECTOS AMBIENTALES AFECTADOS POR EL PROYECTO</b>	<b>II. Condiciones biológicas</b>			
	<b>III. Factores sociales y culturales</b>			
	<b>a. Usos del suelo</b>			
	A1. Molestia temporal a la población colindante al proyecto	-	<b>4.08</b>	
	<b>c. Estatus cultural</b>			
	C4. Cumplimiento de la legislación apropiada	+	<b>7.20</b>	Efecto Multiplicador de la Inversión

	C5. Incremento de la inversión	+	7.20	Efecto Multiplicador de la Inversión
	C6. Cumplimiento en el pago de impuestos	+	7.20	Efecto Multiplicador de la Inversión
	C7. Implementación de un Plan estratégico empresarial	+	7.20	Efecto Multiplicador de la Inversión

Fuente: CAM, S.A.

Cuadro 11.2. Cuadro de índice de valorización.

índice	Nivel o significado
> 8,0	MUY ALTO
6,0 - 8,0	ALTO
4,0 - 6,0	MEDIO
2,0 - 4,0	BAJO
< 2,0	MUY BAJO

### 11.1.2 Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto "GREENFIELD MINING, Corregimiento de Remance, Distrito de San Francisco, Provincia de Veraguas" es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado para la extracción de material pétreo y la instalación de una planta de agregados para el proceso de este material. A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

#### 11.1.2.1 Beneficios Económicos Ambientales

##### ➤ Restauración y/o Recuperación del Área

Para valorar el impacto ambiental de éste punto se utiliza el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración; en donde cada hectárea 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 (CO<sub>2</sub>), la cual es obtenida de acuerdo a estudios realizados por el Center for



International Forestry Research (CIFOR), de acuerdo a información establecida en otros estudios de impacto ambiental como lo son: Categoría II: Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Construcción de la Vía de Acceso al área de expansión de la Zona Libre de Colón Fase-II, Diseño y Construcción de Vías Colectoras Norte y Sur para el Intercambiador Howard: Carretera Panamericana-Tramo Puente de las Américas-Arraiján; Categoría III Puente sobre el Canal de Panamá, entre otros; en donde,  $TONdeCO_2TRANFERIDOporPROYECTO$  para:

<b>Revegetación</b>	<b>= 14.75 * 175 * 3.67</b>	<b>= 9,473.19 toneladas (CO<sub>2</sub>)</b>
---------------------	-----------------------------	--

Como se señala anteriormente, "GREENFIELD MINING, Corregimiento de Remance, Distrito de San Francisco, Provincia de Veraguas" revegetará aproximadamente 14.75 has, por lo cual se puede calcular el servicio ambiental por conservación que brinda el bosque a la economía panameña, cuyo resultado es el siguiente:

<b>SA<sub>ch</sub> = 9,473.19 85.51 = 810,052.48</b>
--

Para el cálculo de los beneficios o servicios ambientales obtenidos por la restauración del Bosque (PCV) se utiliza los datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de diciembre de 2021 es de 75.47 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO<sub>2</sub> 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 (diciembre 2021), obteniendo como resultado B/.85,51 US\$/tonelada.

### 11.1.2.2 Costos Económicos Ambientales

#### ➤ Impermeabilización del suelo

El proyecto contempla nivelar y habilitar las áreas en donde se habilitará del depósito de ripio, pads de lixiviación y piscinas o pozas de solución, el cual se recubrirá el suelo con una capa de arcilla y sobre ella se instalará una Geomembrana LLDPE lisa de 1.5 mm, la cual tiene la función de mantener aislado el suelo y protegerlo de riesgo de contaminación por lixiviados. Como se evitará la infiltración en las áreas en donde se ubiquen las estructuras antes descritas, las aguas lluvias serán direccionadas por canales para evitar la saturación, y el colapso de las estructuras.

Por esta razón es que se incluye en el diseño del proyecto, una red de drenaje (tuberías pluviales), para captar el agua superficial y encausarla hacia un punto de descarga.

Al aumentar el nivel de escurrimiento superficial de agua lluvia, se eliminan los patrones naturales de drenaje y se compacta del suelo por uso de maquinaria pesada, haciendo que el mismo sea menos permeable.

Durante las etapas de operación, cierre y poscierre, no se generará impermeabilidad en el suelo.

Las actividades antes mencionadas durante la fase de construcción que podrían tener injerencia sobre los patrones de drenajes de agua pluvial, se han establecidos las siguientes medidas de mitigación, durante la fase de construcción:

- Evaluar y registrar detalladamente los cambios que puedan producir las diferentes actividades del proyecto en su área de influencia, durante las etapas de construcción y operación, mantenimiento y reparación.
- Evaluar la validez de las medidas mitigadoras.
- Detectar impactos no previstos, en el desarrollo de las actividades del proyecto, a fin de proponer las medidas mitigadoras adecuadas.
- Brindar información que permita conocer mejor las repercusiones ambientales del proyecto en zonas con características similares al área de influencia del proyecto.

En lo que respecta a la etapa de operación se evidenció que es un impacto positivo, de acuerdo a la Matriz de Valorización de los impactos, que dicho impacto resultó alto, por lo cual no se consideró su valoración económica. Sin embargo, el impacto socioeconómico fue considerado en la Aumento o Incremento de la economía local y regional.

➤ **Extracciones de recursos minerales**

El proyecto consiste en la reactivación de las labores subterráneas de la antigua mina Remance, mediante la metodología de corte y relleno ascendente.

Considerando que todavía se presenta en el área suficientes recursos minerales, y que ya se ha dado con anterioridad un proceso de extracción y beneficio de los mismos; la reactivación de la actividad permitirá trabajar sobre labores subterráneas existentes, utilizando tecnologías modernas y en cumplimiento del concepto de minería sin residuos mediante la técnica de "oro en óxidos", a su vez se permitirá, la aplicación adecuada de obras de cierre minero, a medida que se va avanzando en su etapa de operación. Este impacto no se valoró económicamente, toda vez esta inmerso en los ingresos financieros que generará ésta actividad económica.

➤ **Erosión y escurrimiento superficial**

Durante la etapa de construcción, específicamente durante las actividades de conformación del terreno y nivelación, es probable que se genere erosión de suelos y escurrimiento superficial de tierra, debido a la exposición de estos a los efectos de la precipitación pluvial, hacia las áreas más bajas del terreno.

Los impactos de erosión y sedimentación se darán de manera significativa, únicamente durante la adecuación y nivelación de las áreas en donde se instalarán las estructuras para el proceso y al momento de habilitar los caminos de acceso e interiores, en donde se ensancharán las vías existentes.

Durante la etapa de operación, no se espera que ocurra desplazamiento de material o procesos erosivos, ya que se estipula el recubrimiento de las superficies expuestas del suelo y las aguas pluviales serán direccionadas a drenajes.

Para la valoración económica de este impacto se utilizaron las siguientes metodologías:

- **Erosión del Suelo por Pérdida de productividad**

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea<sup>4</sup> 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

$\Delta y_{ij}$  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:

$$VE = 175.84 * 567.92 = 99,863.05$$

- **Erosión del Suelo por Pérdida de Nutrientes**

---

<sup>4</sup> ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo<sup>5</sup> 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 crítico 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:

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

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 175.84 * 22.10 = 3,886.06$$

---

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

➤ **Acumulación de material en área terrestre**

El material extraído de las labores subterráneas de extracción de mineral, será depositado temporalmente en las áreas de depósito de ripio y pads de lixiviación, en base a su contenido de mineral a procesar metalúrgicamente.

El material estéril se apilará en el depósito de ripio, el Mineral de baja Ley va a los Pads de lixiviación y el material de alta Ley a los tanques de lixiviación, por lo cual no se realizó la valoración económica de este impacto. Sin embargo, fue considerado en el Plan de Manejo Ambiental dentro de los Costos de Gestión Ambiental.

➤ **Modificación de la geomorfología y cambio de uso del suelo**

La finca en donde se desarrolla el proyecto, tiene una actividad de extracción minera desde principios de siglo, la cual fue paralizada en el año 1999, hasta la fecha. Esta actividad se quiere reactivar, manteniendo la explotación de mineral mediante labores subterráneas; mediante un proceso metalúrgico cerrado, en donde se contempla la recirculación de insumos, minimizando las posibles afectaciones que en una minería tradicional se ocasionan.

A su vez, la finca en estudio se encuentra dentro de la zona de concesión minera que otorgó el Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), a favor de la empresa promotora, la cual abarca un polígono de 2400 hectáreas, el área de la afectación del proyecto será sólo de 175 ha + 8365 m<sup>2</sup>, correspondiente a la finca 447910.

Debido a la pérdida de vegetación y de biomasa, derivada de las actividades durante la etapa de construcción se reasignarán usos a superficies que actualmente son de valores naturales. Adicionalmente, durante la etapa de operación se realizarán reasignaciones de usos de suelo. Para ello, se han considerado algunas medidas de mitigación, tales como:

- Iniciar el contacto con los posibles afectados temporales o permanentes, aportando alternativas de solución a las afectaciones por cambios en los usos de suelo.

- Implementar un Plan de Reasentamiento, Compensación y Asistencia Social para posibles afectados por el proyecto.
- Utilizar los espacios destinados a la construcción, sin afectar áreas adyacentes.

Para calcular el valor económico de éste impacto se ha considerado la pérdida 2.95 hectáreas de la cobertura vegetal que está conformada principalmente por gramíneas, rastrojo y bosque secundario; 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 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 (CO<sub>2</sub>).

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,

TONdeCO<sub>2</sub>TRANSFERIDOpORPROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) transferidas para la cobertura vegetación que se afectarán con el proyecto es:

$$2.95 * 175 * 3.67 = 1,894.63$$

Las 2.95 hectáreas que se van afectar, producen 1,894.63 toneladas de CO<sub>2</sub> hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de diciembre de 2021 es de 75.47 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO<sub>2</sub> 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 (diciembre 2021), obteniendo como resultado B/.85.51 US\$/tonelada.

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

$$PCV = 1,894.63 * 85.51 = 162,009.81$$

➤ **Alteración de la circulación de los escurrimientos**

Las actividades extractivas de material subterráneo, y la incorporación de relleno hidráulico en la etapa operación y cierre, conforme se van cerrando galerías con material extraído, puede presentar una alteración en la circulación de los subescurrimientos de agua subterránea en dichas áreas, por lo siguiente el agua filtrará hacia nuevos subescurrimientos.

Sin embargo, este impacto como tal no fue valorado, toda vez el mismo fue considerado dentro del impacto de erosión y escurrimiento superficial.

➤ **Generación de residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos**

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 en recursos hídricos.
- Prohibir el lavado de la maquinaria y equipo cerca de los cursos de agua.

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 abiertas y vías públicas. Es por ello que para valorar económicamente éste impacto se ha 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 del corregimiento de Remance, distrito de San Francisco, provincia de Veraguas, se obtiene un valor económico para este tipo de residuos sólidos y líquidos.

## **11.2 VALORACIÓN MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES.**

A continuación, se describen las valoraciones de beneficio y costo económicas sociales.

### **11.2.1 Beneficios Económicos Sociales**

#### **➤ Aumento o incremento de la economía local y regional**

Con la llegada de la crisis sanitaria (COVID-19), también se agudizó en Panamá una crisis económica, generada principalmente, por medidas agresivas para frenar el avance de la enfermedad, que provocaron choques entre la oferta que originó restricciones de fuerza laboral y el cierre de negocios en distintos sectores; y la demanda que debido a los cierres y pérdidas de empleos generó una caída de la demanda agregada

Durante el 2020, la producción de bienes y servicios de la economía panameña presentó una caída del PIB de -17.9%, respecto al año anterior, disminuyendo en B/.7,724.1 millones de balboas, impactando las actividades relacionadas a los servicios personales, construcción, comercio, hoteles, restaurantes, servicios empresariales, industria, educación e intermediación financiera.

De acuerdo con datos suministrador por el Instituto de Estadísticas y Censo de la Contraloría General de la república el Producto Interno Bruto Trimestral (PIBT), en el tercer trimestre de 2021, presentó un incremento de 25.5% en el desempeño de la economía panameña, comparado con el período similar del año 2020.

El PIBT, valorado a precios del 2007 (en medidas de volumen encadenadas), registró un monto de B/.10,337.7 millones para el período estimado, que correspondió a un aumento de B/.2,100.3 millones cotejado con igual trimestre de 2020. Para el tercer trimestre de 2021, las medidas de mitigación y el proceso de vacunación han venido

permitiendo que las autoridades sanitarias eliminen las restricciones establecidas para la contención de la pandemia, contribuyendo a que las actividades económicas iniciaran su proceso de recuperación. Muy distinto fue el comportamiento de las actividades económicas en igual período de 2020, cuando el impacto que generó la pandemia estuvo marcado por las restricciones de movilidad, cierre parcial y total de las operaciones de establecimientos y empresas en todo el país.

De las actividades relacionadas con la economía interna tuvieron desempeño positivo en este trimestre: la industria manufacturera, la construcción, transporte y comunicaciones, el comercio, los servicios gubernamentales, salud, inmobiliarias y empresariales, otras comunitarias y personales, entre otros.

El proyecto "GREENFIELD MINING, Corregimiento de Remance, Distrito de San Francisco, Provincia de Veraguas" incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la industria. El monto total estimado de la inversión es de B/.110,000,000 durante el tiempo que dure la construcción de la obra, que es de aproximadamente 6 años.

El efecto multiplicador del sector industrial<sup>6</sup> a nivel nacional es de 1.73; el cual se indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

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

en donde:

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

$I_a$  = Inversión Anual = 18,333,333.3 balboas anuales

$EM$  = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción = 1.73

---

<sup>6</sup> Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONEP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

Obteniéndose el siguiente resultado:

**Proyecto =  $18,333,333.3 * 1.73 * 0.60 = 19,030.0$  millones de balboas.**

El aporte a la economía local (regional) será de B/.19,030.0 millones de balboas anuales, con un total de 114,180.0 millones de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en aproximadamente 6 años. En cuanto a la etapa de operación se espera que el mismo genere unos B/.298,433,316 millones de balboas a la economía regional durante los quince (15) años proyectados.

Dentro de las actividades identificadas en el aspecto empresarial, el promotor está obligado a cumplir con:

- Legislación nacional (laboral, ambiente, salud entre otras).- C9
- Fiscal, en el cumplimiento en el pago de impuestos. - C10
- Incremento de la inversión. - C11.
- El plan estratégico empresarial, es una herramienta básica de mejora para cualquier tipo de proyecto o negocio. A través de este Plan se expresan los objetivos empresariales que se desea alcanzar, a medio o largo plazo y de detalla el modo en el que se va a conseguir.

Por lo anterior, el efecto económico de este proyecto se enmarca en el pago de impuestos municipales, fiscales, compra de insumos y suministros de materiales, como la compra de combustible, piezas de maquinaria, compra o alquiler de equipo y maquinarias disponibles en el mercado y que se encuentre cercano al proyecto, como camiones, retroexcavadoras, motoniveladoras, representando esto un aumento en el ingreso a la economía de la localidad y de la provincia.

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 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.

El proyecto tendrá influencia sobre el factor social de forma positiva, en todas sus fases y en cada uno de los componentes es el de 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 400 empleos directos e indirectos, con salarios promedios entre B/.700.00 y B/.800.00-. Entre los empleos indirectos se puede 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 200 personas en la fase de construcción y 125 personas de manera directa durante la etapa de operación; y aproximadamente 163 entre la fase de construcción y operación empleos de manera indirecta.

Entre los empleos indirectos se puede 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.

Se deberá contratar personal destinado a diversas actividades propias de la fase de construcción (limpieza y desarraigue, nivelación de terreno y la construcción de la estructura para el proceso metalúrgico), ya sea como mano de obra calificada o no

calificada entre los que se encuentran ingenieros, topógrafos, geólogos, albañiles, carpinteros, electricistas, conductores de equipo pesado, etc.

### **11.2.2 Costos Económicos Sociales**

#### **➤ Molestia temporal a la población colindante al proyecto**

Durante la etapa de construcción, se requerirá movilizar a los puntos de trabajo, la maquinaria y equipo a utilizar, ingresando por el camino de acceso desde la ruta 33, generando un aumento temporal de polvo y ruido.

En la etapa de operación las molestias en el paso de vehículos se verán disminuida, sólo los vehículos de los trabajadores, los cuales tendrán turnos rotativos, los cuales estarán circulando por el área de forma espaciada, lo que no afectará a la población, y se generará molestias a la población del área de influencia al momento de realizar las actividades de perforaciones y extracción subterránea cuando se necesita realizar voladuras, las cuales deberán ser planificadas e informadas a la población.

De lo anteriormente señalado se consideró la valoración económica por ruido, por lo que no se valoró económicamente este impacto ambiental como tal, sin embargo, hemos considerado el incremento en los niveles de ruido debido a la maquinaria que se utilizará durante la fase de construcción y operación.

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, y en otros presentan niveles que no exceden este límite. 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 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.

De acuerdo con 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 se cuenta 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, se aplicará 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 4 años que dure la construcción. Para lo cual se consideró un 20% de los hogares que puedan afectarse, que representa un aproximado de 20 viviendas en el área de influencia directa e indirecta; así como como también el tiempo de ejecución de la obra y los excedentes de decibeles por encima de la norma, que en este caso el valor utilizado es de 101 dBA de maquinarias como Chancadora de quijada de 10' x 16' completo.

Para el cálculo monetario de la perdida 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.

Cuadro 11.4. Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido

NIVELES MEDIDO EN DBA	DECIBELES > 60	HOGARES AFECTADOS	COSTO ANUAL POR DECIBELES	AÑOS DE EXPOSICIÓN	COSTO DEL RUIDO
101	41	20	22.32	6	2,678.40

### ➤ Costo de la Gestión Ambiental

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

Cuadro 11.5. Costos de Gestión Ambiental

Plan / Programa y acciones	Costo Total
<b>Atmósfera</b>	
Plan de mitigación y prevención contra ruido y vibraciones.	B/. 1,450,500.00
Plan de prevención de emisión de polvo y gases	B/. 950,000.00
Plan de seguridad en el transporte de sustancias químicas y residuos peligrosos.	B/. 1,650,000.00
<b>Suelo</b>	
Programa de control de erosión	B/. 900,700.00
<b>Flora</b>	
Programa de limpieza y desarraigue vegetal.	B/. 850,000.00



Plan / Programa y acciones	Costo Total
Plan de reforestación y revegetación.	B/. 1,350,700.00
<b>Fauna</b>	
Plan de manejo para la perturbación de fauna silvestre	B/. 340,600.00
Plan de rescate y reubicación de fauna silvestre	B/. 400,000.00
<b>Residuos Sólidos y líquidos:</b>	
Programa de manejo de desechos.	B/. 1,240,500.00
Programa de descarga de combustible y manejo de hidrocarburos.	B/. 750,000.00
Programa de contingencia ante derrame de combustibles.	B/. 500,500.00
<b>Estatus cultural:</b>	
Programa de salud y seguridad ocupacional	B/. 1,200,300.00
Programa de prevención de accidentes laborales	B/. 1,600,500.00
Plan de educación ambiental	B/. 650,900.00
Plan de manejo del paisaje.	B/. 450,500.00
<b>Riesgos ambientales, laborales y sociales:</b>	
Plan de señalización, seguridad vial y transporte de equipo.	B/. 1,300,500.00
Plan de contingencia en caso de accidentes vehiculares	B/. 1,150,500.00
Plan de contingencia ante incendio en instalaciones	B/. 1,050,500.00
Plan de control y emergencia ante incendio forestal	B/. 1,050,500.00
Plan de prevención de accidentes por uso de explosivos	B/. 1,350,500.00
Plan de contingencia de hallazgos arqueológicos desconocidos	B/. 750,500.00
Plan de acción ante hallazgos arqueológicos desconocidos	B/. 650,000.00

Fuente: CAM, S.A.

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 CÁLCULO DEL VAN.**

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.

### **11.3.1 Flujo de costos y beneficios**

El análisis del cuadro de fuentes y usos permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados financieros 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.

Con uno y otro de estos indicadores se tiene un dato sintético de toda la vida financiera del proyecto, que toma en cuenta la cronología del movimiento de caja e introduce la consideración de una escala de preferencia en relación con el tiempo tomado como variable económico-financiero.

Es importante señalar que el flujo de fondo del proyecto se compone de tres (3) elementos: los egresos iniciales que incluyen el capital de trabajo calculado; los ingresos y egresos de operación; el momento en que ocurren éstos; y el valor de desecho o salvamento del proyecto.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede observar que el flujo de fondos netos acumulado se torna positivo a partir del 7mo. año, por lo que se comienza a recuperar el capital invertido.

### **11.3.2 VAN y razón costo beneficio ambiental del proyecto**

El flujo proyectado a quince (15) 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 quince (15) años, representa una Tasa Interna de Retorno de 17.40%, 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 "GREENFIELD MINING, Corregimiento de Remance, Distrito de San Francisco, Provincia de Veraguas", la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privado 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 cuál sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/.64,044,874 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

9,344,902 balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir de su sexto año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos 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 1.24, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.24 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.

Cuadro 11.6. Criterios de Evaluación con Externalidades

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	17.40%
Valor presente Neto (VAN)	64,044,874
Relación Beneficio-Costo	1.24

### 11.3.3 Opinión técnica

En nuestra opinión el proyecto "GREENFIELD MINING, Corregimiento de Remance, Distrito de San Francisco, Provincia de Veraguas" realizará una actividad de crédito que está sumamente desarrollada en Panamá, y que pese a la crisis sanitaria y económica que azota al país en estos momentos, en Panamá se revela que hay nuevas actividades económicas, como lo es la actividad minera que genera importantes recursos al país y por ende a la sociedad panameña en su conjunto.

Partiendo de la realidad anterior el proyecto GREENFIELD MINING, Corregimiento de Remance, Distrito de San Francisco, Provincia de Veraguas", puede lograr un éxito significativo en nuestro mercado, por lo que el éxito de la inversión que es de B/.110.000,000 millones de balboas exige tomar decisiones de riesgo: sobre el abandono de lo viejo y la innovación de lo nuevo, sobre el equilibrio entre la rentabilidad inmediata y la participación en el mercado, así como el bienestar de la sociedad en su conjunto, tomando en consideración la posición geográfica del país; el aprovechamiento de las nuevas tendencias, así como también la migración en Panamá, que en estos momentos ha tomado un gran auge debido a las políticas sectoriales que se han venido desarrollando durante la actual Administración de Gobierno.

Por lo anteriormente expuesto, podemos concluir que, del análisis de rentabilidad socioeconómica y ambiental, se han obtenido el Flujo de Fondos Netos, el cual indica una rentabilidad que refleja una TIR en 17.40%; con B/.64,044,874 de Valor Presente Neto y una Relación Beneficio/Costo de 1.24. Los indicadores de evaluación socioeconómica ambiental permiten recomendar la ejecución del Proyecto, como una alternativa positiva para contribuir al desarrollo de la actividad en el país y apalancar la demanda en crecimiento que aún no ha sido totalmente satisfecha.

Cuadro 11.7. Flujo de Fondo Neto para la Evaluación Económica con Externalidades Proyecto: “GREENFIELD MINING, Corregimiento de Remance, Distrito de San Francisco, Provincia de Veraguas” (en millones de balboas)

CUENTAS	INVERS. 0	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS) AÑOS DE OPERACION															LIQUID. 16
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
FUENTES DE FONDOS																	
Ingresos Totales		19,167,201	19,167,201	19,167,201	19,167,201	19,167,201	19,167,201	19,167,201	19,167,201	19,167,201	19,167,201	19,167,201	19,167,201	19,167,201	19,167,201	19,167,201	
Valor de rescate																	73,333,333
Externalidades Sociales		21,460,354	21,460,354	21,460,354	21,460,354	21,460,354	21,460,354	21,460,354	21,460,354	21,460,354	21,460,354	21,460,354	21,460,354	21,460,354	21,460,354	21,460,354	
Incremento de la Economía local		19,895,554	19,895,554	19,895,554	19,895,554	19,895,554	19,895,554	19,895,554	19,895,554	19,895,554	19,895,554	19,895,554	19,895,554	19,895,554	19,895,554	19,895,554	
Generación de Empleo		1,564,800	1,564,800	1,564,800	1,564,800	1,564,800	1,564,800	1,564,800	1,564,800	1,564,800	1,564,800	1,564,800	1,564,800	1,564,800	1,564,800	1,564,800	
Externalidades Ambientales		0	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	
Servicio Ambiental por revegetación (Restauración y/o Recuperación del Área)			810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	810,052	
TOTAL DE FUENTES	0	40,627,555	41,437,607	41,437,607	41,437,607	41,437,607	41,437,607	41,437,607	41,437,607	41,437,607	41,437,607	41,437,607	41,437,607	41,437,607	41,437,607	41,437,607	73,333,333
USOS DE FONDOS																	
Inversiones	110,000,000				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
- Costo de Mantenimiento		8,625,240	8,625,240	8,625,240	8,625,240	8,625,240	8,625,240	8,625,240	8,625,240	8,625,240	8,625,240	8,625,240	8,625,240	8,625,240	8,625,240	8,625,240	
Externalidades Sociales		18,136,900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo de la Gestión Ambiental		18,136,900															
Externalidades Ambientales		9,763,956	9,763,678	9,763,678	9,763,678	9,763,678	9,763,678	9,763,678	9,763,678	9,763,678	9,763,678	9,763,678	9,763,678	9,763,678	9,763,678	9,763,678	
Pérdida de la Cobertura Vegetal		9,657,251	9,657,251	9,657,251	9,657,251	9,657,251	9,657,251	9,657,251	9,657,251	9,657,251	9,657,251	9,657,251	9,657,251	9,657,251	9,657,251	9,657,251	
Molestia temporal a la población colindante al proyecto por incremento de ruido		2,678	2,678	2,678	2,678	2,678	2,678	2,678	2,678	2,678	2,678	2,678	2,678	2,678	2,678	2,678	
Pérdida de nutrientes por Erosión del Suelo		99,863	99,863	99,863	99,863	99,863	99,863	99,863	99,863	99,863	99,863	99,863	99,863	99,863	99,863	99,863	
Pérdida de productividad por Erosión del Suelo		3,886	3,886	3,886	3,886	3,886	3,886	3,886	3,886	3,886	3,886	3,886	3,886	3,886	3,886	3,886	
Generación de Residuos y Desechos		277	277	277	277	277	277	277	277	277	277	277	277	277	277	277	
TOTAL DE USOS	110,000,000	36,526,096	18,388,919	18,388,919	18,388,919	18,388,919	18,388,919	18,388,919	18,388,919	18,388,919	18,388,919	18,388,919	18,388,919	18,388,919	18,388,919	18,388,919	0
FLUJO DE FONDOS NETOS	-110,000,000	4,101,459	23,048,689	23,048,689	23,048,689	23,048,689	23,048,689	23,048,689	23,048,689	23,048,689	23,048,689	23,048,689	23,048,689	23,048,689	23,048,689	23,048,689	73,333,333
FLUJO ACUMULADO	-110,000,000	-105,898,541	-82,849,852	-59,801,164	-36,752,475	-13,703,786	9,344,902	32,393,591	55,442,280	78,490,968	101,539,657	124,588,346	147,637,034	170,685,723	193,734,412	216,783,100	290,116,434

TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO (TIRE)	17.40%
VALOR PRESENTE NETO (10%)	64,044,874
RELACION BENEFICIO/COSTO (10%)	1.24