

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

### **11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental.**

La valoración monetaria del impacto ambiental en el caso del proyecto de "*Extracción de material No Metálico (Basalto) Los Pinedas*", e instalación y Operación de Planta de Trituradora y habilitación de 3.71km de caminos existentes, se realiza sobre la base de los siguientes criterios:

- Uso de un activo ambiental.
- Realización de una mejora social importante.
- Generación de un bienestar a la comunidad

La finalidad de establecer una valoración monetaria a los impactos ambientales, parte de la intención de cuantificar de manera económica el costo de los impactos negativos sobre el medio ambiente, ya que los impactos desgastan y consumen el recurso ambiental o natural con el que cuenta la nación, considerando estos recursos como un activo real y efectivo del país. Para lo cual se requiere conocer la dimensión y el alcance del proyecto, el cual debe ser considerado como un proyecto de interés social o público, a largo plazo, con el cual no se busca o pretende un beneficio monetario para una empresa, sino el beneficio social y económico de una comunidad específica y del país en general.

Existe una variedad de métodos de valoración, para cuantificar en términos monetarios los impactos ambientales de los proyectos. En nuestro caso aplicamos el método indirecto de los costos de prevención o Costos Evitados. Este método consiste en la disposición a pagar o a ser compensado por un servicio ambiental o un recurso. El procedimiento parte del supuesto de que los costos son asumidos por toda la sociedad. El método posee la ventaja de que proporciona un valor aproximado del valor económico, sujeto a las limitaciones de datos disponibles, provee medidas aproximadas, que son tan consistentes como es posible, con los conceptos económicos de valor de uso por servicios que pudieran ser muy difíciles de medir de otra manera.

### **11.1.1 Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados**

Para este estudio se ha considerado los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto. Para este proyecto se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Modificaciones en el ambiente que producen.
- Modificaciones que deben ser observable y medible.
- Se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.
- Las alteraciones consideradas y valoradas, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

Criterios considerados para la valoración monetaria o económica del Proyecto:

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

### **11.1.2. Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados**

Se requiere conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado para la extracción de material pétreo, la instalación de una planta de agregados para el proceso de este material y las condiciones del camino de acceso.

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

#### **Beneficios Económicos Ambientales**

Para calcular el valor económico de los beneficios asociados a la producción de bienes y servicios ambientales por la restauración del bosque, hemos considerados las 5.0 hectáreas para la revegetación por la pérdida de la cobertura vegetal (0483903mE - 0909450mN).

### ➤ Restauración y/o Recuperación del Área

El proyecto denominado “**Extracción de material No Metálico (Basalto) Los Pinedas**”, de la empresa **Agroganadera Monopoly Panamá, S.A.**, ubicado en Asientos Bonito, el Corregimiento de La Mesa, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas afectará 7.5 hectáreas de flora, conformados principalmente por gramínea, vegetación herbácea y árboles dispersos a lo largo del camino de acceso, ocasionando pérdida de cobertura boscosa y vegetal.

Utilizando el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración, tomaremos que 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>)<sup>1</sup>, podremos valorar el impacto de Pérdida de la cobertura vegetal para el proyecto en estudio.

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\text{Revegetación} = 5 * 175 * 3.67 = 3,211.25 \text{ toneladas (CO}_2\text{)}$$

Para calcular el servicio ambiental por conservación en las 5has, que brinda el bosque a la economía panameña, cuyo resultado es el siguiente:

$$\text{SA}_{\text{ch}} = 3,211.25 * 27.02 = 86,67.80$$

Para el cálculo de los beneficios o servicios ambientales obtenidos por la restauración del Bosque (PCV) hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el

<sup>1</sup> Datos obtenidos de estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR),

precio, durante el mes de enero de 2020 es de 24.36<sup>2</sup> €/ton (27.02 US\$/ton) precio promedio establecido para 30 días.

## Costos Económicos Ambientales

### ➤ Pérdida de la cobertura vegetal

El proyecto *Extracción de material No Metálico (Basalto) Los Pinedas*”, de la empresa *Agroganadera Monopoly Panamá, S.A.*, ubicado en Asientos Bonito, el Corregimiento de La Mesa, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas, afectará 7.5 hectáreas de flora, conformados por gramínea, vegetación herbácea y arboles dispersos a lo largo del camino de acceso, ocasionando pérdida de cobertura boscosa y vegetal.

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración, en donde cada hectárea 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:

$$\text{TON de CO}_2 \text{ TRANSFERIDO por PROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * \text{F}_{\text{tCO}_2}$$

En donde,

TON de CO<sub>2</sub> TRANSFERIDO por PROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) transferidas por el proyecto

No. has - Número de hectáreas afectadas = 7.5 has

Ft = Factor de transferencia de carbono a dióxido de carbono (CO<sub>2</sub> = 3.7 ton)

CO<sub>ton/ha</sub> - Toneladas de carbono por hectárea = Gramíneas y Rastrojo =

<sup>2</sup> Bolsa de SENDECO2 que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono (<https://www.sendeco2.com/es/precios-co2>)

**Tabla 9.1.** Toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

Tipo de Vegetación	No. de has Afectadas	Toneladas de Carbono por Hectárea Ton CO <sub>2</sub> /ha	Factor de Transferencia de carbono (CO <sub>2</sub> = 3.67 ton)	Total de Toneladas
Gramíneas y rastrojo	7.5	175	3.67	4,816.88
<b>TOTAL</b>				<b>4,816.88</b>

**Fuente:** Grupo consultor.

La hectárea que se afectará, produce 6.231.89 toneladas de CO<sub>2</sub>.

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

$$PCV = 6,231.89 * 15.75 = 98,152.26$$

#### ➤ Pérdida de productividad

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea<sup>3</sup> en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$Ci = Pm * \Delta y_{ij}$$

Donde Ci: Es el costo de la erosión por hectárea

Pm: 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.

$$Ci = 248 * 2.59 = 567.92$$

<sup>3</sup> México Helena Cotler, Carlos Andrés López , Sergio Martínez-Trinidad (2011).

El **Valor Total** se obtiene, asumiendo 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.

$$VE = 9.9791 * 567.92 = 5,667.33$$

#### ➤ **Pérdida de Nutrientes**

Utilizando el método de valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López , Sergio Martínez-Trinidad (2011), donde el Costo de Reemplazo del impacto ambiental considera las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos, obtenido el costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se considera el escenario critico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

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

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

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

Dónde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

Reemplazando la formula tenemos:

$$VE = 7.5 \times 22.10 = 165.75$$

### ➤ Contaminación por Ruido

Según el análisis de la línea base del área donde se desarrollara el proyecto, en la actualidad el ruido está por debajo de 60 dB, que es el LMP establecido por el Decreto No. 1 de 2004, en horario diurno, es equivalente a la actividad que se desarrolla en el área, corresponde principalmente al generado por los vehículos que transitan de manera muy esporádica por la zona.

Sin embargo se espera que en fase de operación 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; en cuanto a los efectos sobre la salud dentro del área de concesión, la cantera está rodeada de cerros y la comunidad más cercana se encuentra a más de 2.5 kilómetros de la futura área de laboreo, por lo cual no se consideró dicho impacto en el análisis costo-beneficio ya que los niveles sonoros que ella generarán no alteran acústicamente las viviendas de la comunidad.

### ➤ **Perturbación a la fauna silvestre**

Las ocasionadas por La explotación del material petro, perturbaciones a la fauna, interfiriendo en actividades diarias de las distintas especies; ya sea alimentación, descanso, búsqueda de pareja, apareamiento, relación depredador-presa, nidificación, etc., ocasionando principalmente en el alejamiento de los animales del área de intervención.

El área afectada por el proyecto asciende a 7.5 ha. El valor de las medidas de restauración del ecosistema que garantiza el hábitat de dichas especies.

Área	7.5	ha
Inversión por ha <sup>4</sup>	500	B/. /ha
Valor económico total(anual)	3,750.00	B/. /año
<b>Valor económico (período de restauración)</b>	<b>18,750.00</b>	<b>B/. cinco años</b>

Para las 7.5 hectáreas afectadas el valor representa unos **B/. 18,750.00** a cinco años.

### ➤ **Incremento por el Valor de la tierra**

En el área donde se realizará el proyecto, el único recurso natural presente con valor económico que puede ser cuantificado es el recurso mineral presente en el yacimiento de Basalto. De acuerdo a estas consideraciones se realiza la siguiente valoración del recurso natural.

Calculo del Valor Monetario Ambiental VMIA:

1. Recurso a utilizar: Mineral No Metálico (Piedra de cantera).
2. Cantidad aproximada de metros cúbicos: 506,910.00 m<sup>3</sup>
3. Costo aproximado por metro cúbico 10 dólares.
4. **Valor del Recurso B/. 5,069,100.00.**

<sup>4</sup> CIFOR resume varios estudios e iniciativas a nivel mundial que invierten aproximadamente la misma cantidad de dinero por ha, que promedia los US \$500/ha.

El recurso natural que será utilizado tiene un valor promedio actual de \$ 5,069,100.00 (cinco millones sesenta y nueve mil cien balboas), el impacto económico calculado de esta manera impactará:

- Afectación del recurso natural de la zona, por un valor de extracción aproximado de cinco millones sesenta y nueve mil cien balboas (B/. 5,069,100.00), equivalente de 506,910.00 m<sup>3</sup> de material pétreo (basalto).
- Incremento en el beneficio de los ciudadanos, por un valor de extracción aproximado de B/. 5,069,100.00), equivalente de 506,910.00 m<sup>3</sup> de material pétreo (basalto), en aspectos tan importantes como es la generación de empleo, la creación de nuevas situaciones de prosperidad, áreas nuevas de desarrollo que ofrecerán nuevas alternativas de bienestar para la ciudadanía que reside en la zona, los propietarios y el estado en general.

A pesar que 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; pero 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), donde el:

*Análisis Costo Beneficio (ACB): 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.*

Por lo que para enriquecer el documento y poder determinar la conveniencia para el país de ejecutar el presente proyecto, realizar el análisis costo-beneficio se ha procedido a cuantificar algunos de ellos

### Beneficios Económicos Sociales

Para el cálculo de la Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales, para el proyecto, las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

➤ **Incremento en la economía local y regional**

El proyecto incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la inversión. El monto total estimado de la inversión es de .B/.1,786,046.51 durante el tiempo que dure la construcción de la obra.

El efecto multiplicador del sector construcción a nivel nacional es de 4; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\text{Proyecto} = \text{IEI} * \text{Mi} * \text{EM}$$

En donde:

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

Ia = Inversión Anual = 1,786,046.51 balboas anuales

EM = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción = 4

Obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Proyecto} = 1,786,046.51 \text{ (balboas)} * 4 * 0.60 = 4,286,511.62 \text{ Millones de balboas.}$$

**El aporte a la economía local (regional y comarcal) será de 4,286,511.62 millones** de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en un (1) año. En cuanto a la etapa de operación se espera que el mismo genere unos 4,675,372 millones de balboas a la economía regional durante los diez (10) años proyectados

### **Costos Económicos Sociales**

Para el desarrollo de las actividades relacionadas con el proyecto, se ha considerado los costos de la gestión ambiental como costos económicos sociales.

#### **➤ Pérdida del Potencial de la ganadería por Uso de Pastizales.**

El área de influencia del proyecto, las 7.5 has de intervención para la operación del proyecto (área de explotación y camino de acceso) tiene un uso como pastizales ; sin embargo no se maneja mucha información primaria sobre la explotación ganadera en el área; no obstante de acuerdo a la información que se maneja en el Instituto de Estadísticas Nacional de la Contraloría General de la República, se considera que el cálculo estadístico para ésta actividad, en el pasto tradicional se calcula un (1) animal por hectárea y para el pasto mejorado dos (2) animales por hectárea.

Para las estimaciones de éste renglón se utilizaron valores promedios, se consideraron dos (2) animales por hectárea cuyo alquiler por animal es aproximadamente de B/.8.00 mensuales, lo que nos expresa una pérdida de explotación ganadera por pastizales anual por el orden de B/.1,440.00.

**Pérdida del Potencial de la ganadería por Uso de Pastizales = B/.1,440.00.**

### **Costo de la Gestión Ambiental**

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.

**Por lo que el Costo de la Gestión Ambiental estimado es B/. 28,000.00**

El mismo se presenta en el Capítulo 10 y es el siguiente:

Programas	Costos
Plan de Participación Ciudadana	B/ 2,000.00
Plan de prevención de Riesgo	B/ 7000.00
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	B/ 8,000.00
Plan de Educación Ambiental	B/ 2,000.00
Plan de Contingencia	B/ 5,000.00
Plan de Recuperación Ambiental y Abandono	B/ 4,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>B/. 28,000.00</b>

**Fuente.** Grupo Consultor

### ➤ Reforestación

El proyecto deberá reforestar el 20% de la cobertura vegetal que se intervendrá que representa aproximadamente dos (2.0) hectáreas por cada hectárea talada, a un costo de siembra de B/.1,000 por hectárea que tendrá un **Valor económico total de 6,986** para los próximos 10 años, cuyos gastos por insumos requeridos fueron calculados en un 20% y considerados en el Análisis Costo Beneficio como una externalidad negativa del proyecto.