

REPUBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE VERAGUAS

ACLARACIÓN AL
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA II
PROYECTO TIPO RESIDENCIAL:

“ALTOS DE ATALAYA”

**“AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES
SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANALISIS DEL
COSTO BENEFICIO FINAL”**

**PROMOTOR:
PROMOTORA HORIZONTE DE PARÍS, S.A.
FOLIO 155603055**

FECHA: FEBRERO DE 2024

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

Para establecer el costo-beneficio se tomó como insumo primordial el hecho de que es una obra es de carácter privada, en la cual el promotor proporciona toda la inversión necesaria y asume las posibles ganancias y todos los riesgos que ella supone. Así, el promotor debe demostrar previamente que los recursos que asigne a estos proyectos (financieros, humanos, tecnológicos, entre otros) regresaran en la forma de beneficios económicos, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

La evaluación económica del proyecto “**ALTOS DE ATALAYA**” ubicado en el corregimiento de Atalaya Cabecera (hoy corregimiento San Antonio), distrito de Atalaya, provincia de Veraguas, se conceptúa tomando en cuenta los resultados que se generaron del análisis financiero; 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. Así que recursos del proyecto ofrecen beneficios, con el objetivo de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para este fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%.

Los beneficios y costos externos identificados y de mayor relevancia, son: Generación de empleos, incremento a la economía local, plusvalía, mejoramiento a la calidad de vida de la población, entre otras; por lo cual se consideró el efecto multiplicador del sector de **construcción** para medir el impacto positivo a la economía; entre los adversos se consideró los costos por la erosión y sedimentación, modificación del paisaje, pérdida de la cobertura vegetal, afectación de la calidad del aire, afectación de la calidad del agua, entre otros; así como también los costos de gestión ambiental, los cuales han sido calculados a precio de mercado, por ser una metodología sencilla, aunque inusual debido a que los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales; dichos

costos los podemos observar con más detalle en el cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

El análisis económico 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 efectos positivos o negativos que una acción causa a otros entes económicos o grupos sociales distintos de los usuarios del bien o servicio.

Metodología

En 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): 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.

En este sentido, el ACB ambiental debe integrarse el Estudio Ambiental, 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 ACB, representa una de muchas maneras posibles de tomar decisiones sobre el medio ambiente natural o urbano, porque este se centra sólo en los beneficios económicos y costos, determinando la opción económica y socialmente más eficiente. Por tanto, deben tener en cuenta las preferencias de la población y el análisis costo-beneficio, sobre la base de valoración de los “ecosistemas”, es una forma de hacerlo.

Procedimiento Para el Análisis Costo Beneficio

Realizar el ACB “económico ambiental”, para la toma de decisiones, tiene en cuenta seis pasos que son:

Paso 1 - Definición del proyecto; incluye los objetivos perseguidos en la actividad a realizar. Se identifican quien puede ganar y perder, con el proyecto. A la vez se realiza un análisis a priori de la situación económica, ambiental y social “con proyecto” y “sin proyecto”.

Paso 2 – Determinación de los impactos del proyecto: en este paso se lleva a cabo la identificación de los efectos ó impactos del proyecto ó política. Este depende del EsIA, ya que aquí se identifican potenciales impactos, sean

directos o indirectos o indirectos, asociados con la implementación de la acciono propuesta.

Paso 3 – Definición y determinación de potenciales impactos más relevantes: con esto se identifica que impacto es más importante que otro. Con esto podemos ver cual impacto genera mayor pérdida o ganancia hacia la sociedad. Aquí es la premisa que el proyecto debe generar bienestar social, por lo tanto debo identificar que impacto no lo permite en mayor o menor grado.

Al respecto debe realizarse la valoración económica de aquellos impactos ambientales identificados y que lo permitan (no todos pueden ser valorados). Por eso es importante valorar aquellos de mayor magnitud de impacto, ya que estos producen menos bienestar, acarreando pocos beneficios, para la sociedad o a la comunidad. En la medida que los impactos sean mas mitigables y controlables, así mismo producirá mayor relación en su costo y su beneficio. La herramienta para obtener este insumo es el estudio de Impacto Ambiental.

Paso 4 – Cuantificación física de los impactos más relevantes: En este paso, se estiman unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con al proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Los cálculos y obtención de datos no, es completo, 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 y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil de la acción propuesta. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al proyecto. Para su valoración 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 de potenciales impactos que no sea clara su identificación (incertidumbre), los mismos se tienen en cuenta registralmente como un potencial impacto no valorado para que en pasos posteriores sean cuantificado si su significancia lo amerite. La valoración económica de los impactos ambientales debe también integrarse con el EsIA.

Paso 6 – Descontar el flujo de beneficios y costos: Es el paso en que se descuentan 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.

Cuando 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. El Análisis Costo Beneficio (ACB), no es el análisis convencional, ya 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. Lo anterior se debe

especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

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

Donde cada valor representa lo siguiente:

Q_n representa flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es r

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

Cálculo del Valor Actual Neto

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

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

- Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados (EsIA)
- Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.
- Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras (PMA).
- 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, los impactos y su grado de significancia ambiental, tal como se observa en el Cuadro de Jerarquización de los Impactos, elaborado en el Capítulo 9; EsIA Altos de Atalaya. Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

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

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de metodologías de valoración, como es la siguiente:

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.

También como es la siguiente:

Método de Cambios de la Productividad¹: Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

Aplicación del método de cambios en la productividad

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

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

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

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

También como es la siguiente

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

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

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

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

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría III realizados en Panamá, como lo son Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande; Inversiones La Mitra, 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.

11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental

11.1.1. Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados

Cuando se elabora un estudio de impacto ambiental se considera las implicaciones que tiene el proyecto sobre los factores físicos, biológicos y socioculturales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

En el caso del proyecto “**ALTOS DE ATALAYA**” ubicado en el corregimiento de Atalaya, distrito de Atalaya, provincia de Veraguas, se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Modificación en el ambiente

- La modificación es puede ser medida.
- Se toma en cuenta aquellos generados por la acción humana en la implementación del proyecto.
- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación que la justifique.

Los impactos ambientales seleccionados que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, deben cumplir con los siguientes criterios:

- a. Que sean directos, de baja, media, alta o muy alta significancia.
- b. Que puedan ser sujetos a análisis a través de información y con datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

11.2. Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto “**ALTOS DE ATALAYA**” ubicado en el corregimiento de Atalaya, distrito de Atalaya, provincia de Veraguas es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado conformado principalmente por su uso agrícola y de pastoreo de vacunos (antes del proyecto) y estimar según los recursos naturales existentes de acuerdo al diseño y desarrollo del proyecto, cual pudiera llegar a ser la situación del área con el proyecto ejecutado; situación antes y después del proyecto. .

En este caso se utilizó la escala de valoración de impacto considerando sólo aquellos que cuentan con importancia baja, media, alta y muy alta, de acuerdo a la Matriz de evaluación y clasificación de impactos para el proyecto en el estudio, desarrollada en el Capítulo 9 del EslA, ALTOS DE ATALAYA.

Escala de valoración de impacto

| No. | Valores | Importancia del Impacto |
|-----|-----------------|-------------------------|
| 1. | 0 | Nulo |
| 2. | $I \leq 9$ | Bajo (B) |
| 3. | $9 < I \leq 10$ | Moderado (Medio) |
| 4. | $I > 10$ | Alto (A) |
| 5. | $I \geq 15$ | Muy Alto (MA) |

Para el presente EsIA se consideraron 15 impactos ambientales y sociales, de los cuales 14 negativos y 1 positivo, los cuales están clasificados como impactos bajos, medios, altos y muy altos; que reflejamos en el cuadro siguiente:

Resumen de la Valoración de los Impactos Producidos

| Medio impactado | Impacto identificado | Total | Categoría | Metodología |
|-----------------|---|-------|-----------|-------------------------|
| Suelo | Pérdida de suelo y capa vegetal, por movimiento mecanizado y erosión. | -10 | Media | Transferencia de Bienes |
| | Cambio en el uso de suelo | -12 | Alta | Cambio de Productividad |
| Aire | Aumento de polvos y partículas | -10 | Media | Transferencia de Bienes |
| | Aumento en las emisiones de gases | --9 | Baja | Transferencia de Bienes |
| | Incremento en los niveles de ruido | -10 | Media | Precio de Mercado |
| Agua | Afectación a la calidad de agua | -10 | Media | Precio de Mercado |
| | Modificación de la escorrentía de Precipitación. | -13 | Alto | Precio de Mercado |
| Flora | Remoción y perdida de cobertura vegetal | -10 | Media | Cambio de Productividad |
| | Disminución de Biomasa vegetal | -9 | Baja | Precio de Mercado |
| | Modificación del hábitat para la fauna | -7 | Baja | Transferencia de Bienes |
| | Modificación del paisaje | -10 | Media | Transferencia de Bienes |
| Fauna | Alteración de comunidades Faunísticas | -7 | Baja | Transferencia de Bienes |
| Social | Generación de empleos | +13 | Alta | Precio de Mercado |
| | Aumento de Circulación Vehicular | -9 | Baja | Precio de Mercado |
| | Afectación a la infraestructura pública | -9 | Baja | Precio de Mercado |

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

11.2.1. Costos Económicos Ambientales

➤ Alteración de la Calidad del Aire

Para valorar económicamente la contaminación por polvo, gases y partículas, hemos considerado la metodología de los efectos a la salud, se ha realizado nuestro análisis utilizando los datos de la Tesis Doctoral “Valoración económica del impacto de la contaminación atmosférica y el ruido en relación con el turismo”. Casos prácticos: Las Palmas de Gran Canaria (España) / Montevideo (Uruguay)², en

² MARCELO MAUTONE. Noviembre 2015 Las Palmas de Gran Canaria

donde se establece un marco de referencia comparable del estado de la contaminación en ambas ciudades y se obtuvieron nuevas medidas de los principales gases contaminantes (NO_x, SO₂ y O₃)

Para nuestro caso consideramos la disposición a pagar (DAP), que se realizó para un programa ambiental de reducción de los riesgos de salud, realizada en Noruega, mediante método de Valoración Contingente que varía entre 16,62 € para episodios de tos hasta 44,2 € para problemas respiratorios, que en nuestro caso sería de B/.17.97 a precio de enero 2023 por episodio de tos; y B/.47.80 por problemas respiratorios para la población del corregimiento de Atalaya, distrito de Atalaya, provincia de Veraguas.

Para realizar los cálculos se utilizó el valor más alto, es decir B/.47.80 establecido por problemas respiratorios, tomando en consideración el 50% de la población del corregimiento de Atalaya, distrito de Atalaya, provincia de Veraguas.

$$\text{Alteración de la Calidad del Aire} = (4.924 * 50\%) * 47.80 = \text{B/.117,683.60}$$

➤ **Alteración de la calidad de aguas**

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 10% de la población del corregimiento de Atalaya del distrito de Atalaya, provincia de Veraguas, 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 señaladas anteriormente.

$$\text{Alteración de la Calidad del Agua} = (4.924 * 10\%) * 83.20 = B/.40,967.68$$

➤ Erosión y contaminación del Suelo

La remoción de la capa vegetal en el área de influencia directa podrá provocar flujos de escorrentía, sedimentación de partículas y erosión, por lo cual se procedió a realizar la valoración económica de este impacto, tomando en consideración estudios que permiten la medición de la pérdida de productividad y de nutrientes por causa de la erosión a través de la metodología de Transferencia de Bienes que permite utilizar valores de estudios realizados en la región. A continuación, los cálculos desarrollados:

- Pérdida de Nutrientes por Erosión

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo³ del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario critico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

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

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

³ ¿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)

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

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 3.961224 * 22.10 = 87.54$$

- Pérdida de Productividad por erosión

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea⁴ en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

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

Donde C_i : Es el costo de la erosión por hectárea

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

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

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

$$VE = 3.961224 * 567.92 = 2,249.66$$

- Contaminación de los suelos

Para valorar monetariamente ambos impactos, se consideró la valoración económica aplicada en el EsIA de Residencial La Felicidad, etapa II y Residencial

Villa Flores Etapa II, donde se estimará el valor económico del recurso suelo por medio de la rentabilidad que puede aportar un cultivo tradicional en la provincia de Panamá Oeste como lo es la piña de exportación.

Para ello, se consideraron los datos del Banco de Desarrollo Agropecuario de Panamá (BDA), la productividad de la tierra en el cultivo de piña bajo riego (en la provincia de Panamá Oeste), que es de aproximadamente 72 toneladas por hectárea. Con dicho rendimiento se obtiene una utilidad neta por hectárea de B/.12,250.00-.

Al aplicarse la metodología de transferencia de bienes al presente estudio, las estimaciones obtenidas son las siguientes:

Valoración monetaria del recurso suelo afectado

| Valoración | Montos |
|--|----------------------|
| Valor Económico del Recurso suelo (Utilidad neta por hectárea) | B/.12,250.00 |
| Total, de hectáreas a valorar | 9.812833 |
| Valoración anual de los impactos | B/.120,207.20 |

El valor económico total de este impacto se aprecia en el cuadro siguiente:

Valoración económico total del Impacto

| Descripción | Valor Económico Anual del Impacto |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Pérdida de Nutrientes por Erosión | B/. 87.54 |
| Pérdida de Productividad por erosión | B/. 2.249.66 |
| Contaminación de los Suelos | B/.120,207.20 |
| Valor Total del Impacto | B/.122,544.40 |

➤ **Pérdida de la cobertura vegetal**

El proyecto “**ALTOS DE ATALAYA**” ubicado en el corregimiento de Atalaya, distrito de Atalaya, provincia de Veraguas, afectará 9.812823 hectáreas de cobertura

vegetal conformada por pasto, cultivos de caña e hierbas nativas y , ocasionando la pérdida de la flora en el área de influencia directa del proyecto; las cuales se describen a continuación:

Tabla 11-7 Descripción de la Pérdida de la cobertura Vegetal

| Descripción Vegetación | Porcentaje | Hectáreas |
|------------------------|----------------|-----------------|
| Cultivo de Caña | 53.77% | 5.276273 |
| Pasto | 46.23% | 4.536560 |
| | 100.00% | 9.812833 |

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmósfera como factor de valoración; en donde cada hectárea de vegetación 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).

Para las hectáreas de pasto la cantidad de toneladas de carbono fue obtenida del valor asignado a la actividad silvopastoril de acuerdo a informe presentado por “MIRANDA, Taymer; MACHADO, R; MACHADO, Hilda y DUQUESNE, P. sobre Carbono secuestrado en ecosistemas agropecuarios cubanos y su valoración económica: Estudio de caso. *Pastos y Forrajes* (2007, vol.30, n.4 [citado 2015-01-02], pp. 0-0) el cual establece para la actividad silvopastoril 126.62 ton de CO₂/ha/año una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂).

Para los cultivos de caña nativo se utilizó el valor establecido en el estudio sobre “La Biomasa de los Sistemas productivos de Caña como alternativa a la captura de carbono”⁵ en específico la variedad amarilla que tiene una alta fijación de CO₂ en sus estructuras 34.37 tCO₂ transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67

⁵ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México y la Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa, México. Ángel Roberto MARTÍNEZ CAMPOS, Guadalupe Alfonso LÓPEZ URQUÍDEZ, Carlos Alfonso LÓPEZ ORONA y Tizbe Teresa ARTEAGA REYES. Año 2016

toneladas de dióxido de carbono. Las características genéticas y las condiciones ambientales modifican el desarrollo, crecimiento, composición química y capacidad de fijación de carbono por lo cual la fijación del carbono varía.

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERPROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * \text{F}_{\text{tco2}}$$

en donde,

TONdeCO₂TRANSFERIDOPORPROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO₂) transferidas para cada tipo de vegetación del proyecto ALTOS DE ATALAYA" ubicado en el corregimiento de Atalaya, distrito de Atalaya, provincia de Veraguas es:

| Tipo de Vegetación | No. de has Afectadas | Toneladas de Carbono por Hectárea Ton CO2/ha | Factor de Transferencia de carbono (CO2 = 3.67 ton) | Total de Toneladas |
|---------------------|----------------------|---|---|---|
| Cultivo de Caña | 5.276273 | 34.37 | 3.67 | 665.54 |
| Pasto | 4.536560 | 126.62 | 3.67 | 2,108.12 |
| Total de Has | 9.812833 | | | 2773.66 Total de Toneladas |

Las 9.812833 hectáreas que se van afectar, producen 2,773.66 toneladas de CO₂ hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de enero 2023 es de 73.42 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO₂ que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (noviembre 2022), obteniendo como resultado B/.90.21 US\$/tonelada.

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

$$\text{PCV} = 2,773.66 * 90.21 = \text{B/. } 250,211.87$$

➤ **Perturbación de la fauna**

La principal amenaza y causa de la pérdida del hábitat es la destrucción y fragmentación de los bosques, la pérdida de hábitat de las especies de fauna silvestre asociadas a diferentes tipos de hábitat es la principal causa de la desaparición de especies, especialmente por aquellas que se encuentran en alguna categoría de manejo especial.

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), Panamá existe un promedio para cada hectárea de bosque que contribuye a reducir la producción de sedimentos en $14,32\text{m}^3$ al año, lo cual corresponde a un valor económico por servicios ambientales de B/. 197.40. El proyecto utilizará 9.812833 has de vegetación en el área de influencia directa del proyecto, conformada por gramíneas y caña de azúcar, ocasionará la modificación del hábitat del área.

Para calcular el valor económico de este impacto se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{CSA} = \text{VBsa} * \text{Sdbha}$$

en donde,

CSA= Costo de la pérdida de servicios ambientales por modificación de hábitat

VBsa= Valor de los bienes y servicios ambientales

Sdbha= Superficie deforestada de bosque

$$\text{Costo de Pérdida} = 197.40 * 9.812833 = \text{B/. } 1,937.05$$

➤ **Modificación del paisaje**

Gestionar un manejo adecuado de las afectaciones generadas por el proyecto en el paisaje, debido a la presencia de maquinaria, equipos y obras provisionales fue considerado a través de las medidas preventivas y de mitigación, consignadas en el Capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental. Sin embargo, el paisaje natural existente se compone de una variedad de especies de árboles, arbustos y gramínea, típico de áreas ganaderas y agrícolas.

Para valorar monetariamente este impacto aplicamos la disposición a pagar por los nacionales para preservar la calidad del paisaje en la Isla de Coiba, el cual equivale a B/.3.93 Encuesta de disponibilidad a pagar que señala que cerca del 40% de la población está dispuesta a pagar por preservar la nueva calidad visual del paisaje que contará con una vía en buenas condiciones, con puentes vehiculares y mayor seguridad para los usuarios.

Afectación de la Calidad Visual del Paisaje.

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | VALOR |
|--|------------------|--------------------|
| Personas residentes en el área del proyecto | Personas | 775 |
| % de personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje | % | 60% |
| Cantidad de Personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje | Personas | 465 |
| Disposición a pagar por preservar calidad visual | | 3.93 |
| Costo total de afectación de la Calidad Visual | | B/.1,827.45 |

11.2.2. Valoración monetaria de las Externalidades Sociales

Es importante indicar, que aunque en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II” no requieren la valoración monetaria de las Externalidades Sociales, 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.

El ambiente social y económico del área del proyecto indica que en la zona se desarrollan actividades ganaderas y agrícolas, por ser una zona con grandes extensiones de fincas privadas utilizados para estas actividades durante muchos años.

El proyecto se ubica en la provincia de Veraguas, Distritos de Atalaya, específicamente en el corregimiento de Atalaya y cuenta con una población de 4,924 con distribución por género de 2,446 hombres y 2.478 mujeres; de los cuales 3,369 habitantes son mayores de edad y son los que ejercen alguna actividad económica que representan el 68.83% de la población total.

El ingreso mensual promedio por habitantes es de B/.300.00 balboas mensuales, mientras que el ingreso mensual familiar o por hogar, según el Censo 2010, es de B/.405.00 balboas-.

11.2.2.1. Beneficios Económicos Sociales

Para el cálculo de la **Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales**, para el proyecto **“ALTOS DE ATALAYA”** ubicado en el corregimiento de Atalaya, distrito de Atalaya, provincia de Veraguas las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

- **Incremento a la economía y Mejoramiento de la calidad de vida de la población**

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

De acuerdo a los datos suministrados por el Instituto de Estadística y Censos de la Contraloría General de la República, señala que el desempeño de la economía panameña, en el tercer trimestre de 2022, medido a través del Producto Interno

Bruto Trimestral (PIBT), en medidas de volumen encadenadas con año de referencia 2007, presentó un incremento de 9.5%, respecto al período similar del año previo. El PIBT registró un monto de B/.11,317.7 millones para el período estimado, que correspondió a un aumento de B/.980.0 millones.

Como es bien sabido la pandemia afectó la economía durante un prolongado periodo debido a las restricciones de movilidad de la población; aunado a factores externos, como el aumento de precio del combustible que provocó durante el 2022 protestas en el país; situaciones que no afectaron el proceso de recuperación durante el período.

De las actividades relacionadas con la economía interna que generaron valores agregados positivos en este trimestre estuvieron: Comercio, construcción, transporte y comunicaciones, servicios financieros, inmobiliarios y empresariales, otras de servicios personales, salud; así como las industrias manufactureras.

En lo que respecta a la actividad de la construcción, está presentó, durante el tercer trimestre 2022, un crecimiento de 17.6%, basado principalmente en el desarrollo de la inversión pública en obras de infraestructura, así como las construcciones de obras residenciales y no residenciales.

El proyecto **“ALTOS DE ATALAYA”** ubicado en el corregimiento de Atalaya, distrito de Atalaya, provincia de Veraguas, incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la inversión. El monto total estimado de la inversión es de 10,500,000 balboas, durante un año que dure la construcción de la obra.

El efecto multiplicador del sector construcción a nivel nacional es de 1.64⁶; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

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

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

en donde:

| | | |
|-----------------|---|-----------------------|
| IE _l | = Impacto en la economía local que se considera | = 60% de la inversión |
| I _a | = Inversión Anual | = 10.5 millones 1 año |
| EM | = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción | = 1.64 |

Obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Proyecto} = 10.5 \text{ (millones de balboas)} * 1.64 * 0.60 = 10.332 \text{ millones de balboas anuales.}$$

El aporte a la economía local (regional y provincial) será de 10.332 millones de balboas durante la construcción del proyecto, el cual se espera que se ejecute en un año.

En cuanto al efecto multiplicador que generará a la economía de la región por los gastos que se producirán en próximos diez (10) años proyectados será de B/.29.3 millones de balboas, lo que se traduce en múltiples beneficios para la región, con la construcción del proyecto **“ALTOS DE ATALAYA”** ubicado en el corregimiento de Atalaya, distrito de Atalaya, provincia de Veraguas, que redundará en una mejor calidad de vida.

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

➤ Generación de Empleos

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 30 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.

El proyecto empleará personas de manera directa entre eventuales y permanentes durante la etapa de operación; esto a su vez genera que por cada persona contratada durante esta etapa se generan empleos indirectos de aproximadamente 6 personas, que para este proyecto serían aproximadamente 12 personas al año que se beneficiarán durante la operación de este.

➤ **Incremento del valor de la tierra.**

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

el precio de su venta en una operación o transacción económica, debido a las mejoras del entorno donde se emplaza la propiedad a través del tiempo debido a diferentes factores como la accesibilidad, la ubicación dentro del entorno urbano, los servicios e infraestructura, el valor urbano y el arquitectónico.

En lo que respecta a este punto el proyecto beneficiará aproximadamente a más de 800 viviendas elevando la plusvalía de las propiedades del área. Para ello, hemos considerado los cambios en el uso de suelo.

Valoración Económica de cambios en el uso del suelo por valor del metro cuadrado.

| INDICADOR | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD /VALOR |
|--|------------------|------------------------|
| Valor actual de m ² de tierra | B/. | 10.00 |
| Valor futuro de m ² de tierra | B/. | 50.00 |
| Área del proyecto valorizada | m ² | 9.812833 |
| Valor actual de la propiedad | B/. | 981.283.30 |
| Valor futuro de propiedad comercializable | B/. | 4,906,416.50 |
| Beneficio por revalorización área comercial | B/. | B/.3,925,133.20 |

11.2.2.2. 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 las actividades relacionadas con el proyecto.

➤ Molestias a los Vecinos

Para el cálculos de accidentes ocurridos a terceros presente documento se tomó como dato principal 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 sólo el 0.50% de la población del área directa de influencia del proyecto y los gastos desembolsados por pacientes, toda vez los costos asociados con los accidentes que podrían desarrollarse a causa de los trabajos que se realicen por el proyecto.

➤ **Deterioro de la Red Vial existente**

Las actividades constructivas obligarán a modificar la infraestructura de la red vial existente de forma temporal y durante su operación se percibirá positivamente las mejoras al flujo vehicular.

Para valorar este impacto, hemos utilizado el estudio “El costo y la percepción en la sociedad por congestión vehicular causada por el transporte público urbano en la ciudad de Ambato, Ecuador”, realizado durante el 2019, el cual determina el costo social que genera la congestión vehicular y se realiza un análisis de la perspectiva de los usuarios frente a esta problemática, aplicándose un modelo matemático que permite calcular el costo social que cada uno de los usuarios de transporte urbano deben pagar por la congestión vehicular en la ciudad de Ambato.

La congestión vehicular es un fenómeno que afecta a miles de ciudades alrededor del mundo, debido al constante crecimiento de zonas urbanas y al aumento de la necesidad de la población para transportarse; los resultados de dicha investigación establecen el costo social que los usuarios de transporte urbano deben asumir por causa de la congestión vehicular y lo calculan en USD 27.20 anual, es decir, USD 2.27 mensuales, dato que hemos interpolado para el área de Panamá Este, es decir el área de influencia directa del presente proyecto conformada por la población de del corregimiento de Atalaya del distrito de Atalaya, provincia de Veraguas, que es de 4,924 habitantes de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá.

➤ **Pérdida potencial del valor de la producción agrícola**

El sector agrícola viene dando tumbos, debido a la falta de una política de Estado que contribuya a elevar la producción y resguarde la seguridad alimentaria de sus ciudadanos. El informe del MIDA detalla que durante el año agrícola 2019-2020 la mayor producción del cultivo de maíz mecanizado se apreció en la provincia de Los Santos que contribuye con el 80%; igualmente señala que el rubro tuvo un incremento del 89% que representa 937,058 quintales, con respecto al año anterior que fue de un 10%, o sea 188,406 quintales: Del total de la superficie sembrada 35.80 has son destinada para ensilaje En cuanto a los rendimientos promedios por hectáreas se incrementaron en un 60% en el quinquenio, o sea, de 67 q/ha. a 107 q/ha. La participación de los productores en la cosecha se incrementó en un 36.9% en este período, que representan 243 y con respecto al año anterior en un 5%, o sea 37 participantes. En el proceso de siembra de este año, participaron un total de 785 productores donde cosecharon el 99% de los mismos (779).

En el caso que nos ocupa, parte de la cobertura vegetal que se afectará, de acuerdo a la información recabada en el capítulo 7, está conformada por 2.001614 hectáreas de cultivo de maíz que de acuerdo al área de influencia del proyecto y la información que se maneja en el Instituto de Estadísticas Nacional de la Contraloría General de la República, la producción de maíz en el área debe ser mecanizada y el rendimiento por hectárea oscila es de 121 qq/ha a un precio de mercado entre los B/.18.19 por quintal, con costos de producción del 33% y para la mano de obra entre el 40% y 45%

Para las estimaciones de éste renglón se utilizaron valores promedios, se consideraron 45 ton/ha a un precio de B/.15.00 por tonelada considerándose los costos de producción en un 33% y los de mano de obra promedio en 42.5%, lo que nos expresa una pérdida de la producción de caña anual por el orden de B/.8466.75.

Valor de la Pérdida Agrícola = 5.3 has * 45 ton/ha* B/.35.50= B/.8466.75

➤ **Costo de la Gestión Ambiental**

Los costos medioambientales son los costos de las medidas emprendidas por una empresa; para prevenir, reducir y/o mitigar el deterioro ambiental como resultado de las actividades que realiza la empresa o para contribuir a la conservación de los recursos renovables y no renovables.

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

Costos de Gestión Ambiental

| Programas | Costos |
|---|----------------------|
| Plan de Mitigación Ambiental | B/. 16,500.00 |
| Plan de Monitoreo Ambiental | B/ 3,500.00 |
| Plan de Participación Ciudadana | B/ 3,000.00 |
| Plan de prevención de Riesgo | B/ 2,500.00 |
| Plan de Rescate y Reubicación de Fauna | B/ 3,000.00 |
| Plan de Educación Ambiental | B/ 4,000.00 |
| Plan de Contingencia | B/ 4,000.00 |
| Plan de Recuperación Ambiental y Abandono | B/ 4,500.00 |
| TOTAL | B/. 41,000.00 |

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

11.3. Cálculos del VAN

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

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

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

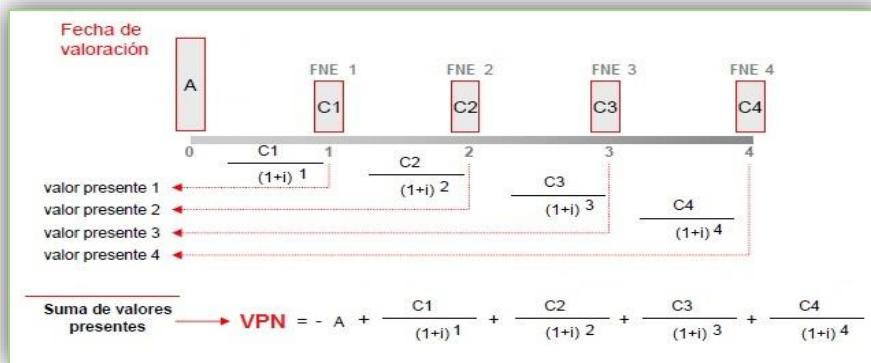
- **Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):** Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

$$VPN = \frac{\sum R_t}{(1+i)^t} = 0$$

El Flujo Proyectado a 10 años, representa una Tasa Interna de Retorno de 106.53%, 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 **“ALTOS DE ATALAYA”** ubicado en el corregimiento de Atalaya, distrito de Atalaya, 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 cual sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés.



En este caso la ganancia sería de B/. 27,234, 295.83 millones con una tasa de descuento del 10%, proyectado a 10 años.

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 B/. **17,2585,256** balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir del primer (1er) 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.

$$B/C = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{V_i}{(1+i)^i}}{\sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+i)^i}}$$

Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.93, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.93 centésimos de balboas 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) | 106.53% |
| Valor presente Neto (VAN) | 3,768,098.79 |
| Relación Beneficio-Costo | 2.78 |

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto, con externalidades”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto **“ALTOS DE ATALAYA”** ubicado en el corregimiento de Atalaya, distrito de Atalaya, provincia de Veraguas.

