

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

Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el Estudio Financiero elaborado por el promotor, el cual responde a intereses privados económicos y sociales; y busca la maximización del bienestar en el área de los corregimientos de Juan Demóstenes Arosemena y Nuevo Emperador, donde se dará el desarrollo del futuro proyecto que consiste en la construcción de un residencial que incluye la construcción de aceras, vías de acceso y salida, áreas de uso público, planta de tratamiento de aguas residuales, abastecimiento de agua potable, entre otros, en un área donde se desarrollan diversas actividades económicas (ganadería y agricultura). En esta modalidad, el promotor construirá viviendas, por lo cual debe demostrar previamente que los recursos que asigne a este proyecto (financiero, humano, tecnológico, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

Para ello se valorizan económicamente los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permitan 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, podemos mencionar: Generación de empleos; Mejoramiento en los niveles de vida de la población de la región; Disminución de las migraciones hacia la ciudad capital; Mejoramiento y ampliación de los servicios básicos de electricidad, teléfono y agua; Mejoramiento de las infraestructuras, 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 toda vez mejorará la calidad de vida de sus habitantes y reducirá los efectos negativos en la salud.

Igualmente tiene efectos positivos y adversos en materia ambiental como es la pérdida de cobertura vegetal, erosión de suelos, erosión y sedimentación, ruido; afectación a la fauna y los costos de gestión ambiental 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 podemos observar con más detalle en el Cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

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

Metodología

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

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

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

¹ CEDE, Uniandes

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 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 mencionamos a continuación:

Paso 1 - Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, 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 megaproyecto.

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

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

Paso 4 – Cuantificación física de los impactos más relevantes: Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con 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 megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

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

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

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

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

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

Donde cada valor representa lo siguiente:

Q_n representa flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de periodos 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 megaproyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

Tabla 11–1. Cálculo del Valor Actual Neto

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

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

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

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

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

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

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

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

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

² IDEM

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.

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

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

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; categoría II como lo son La Rosa de los Vientos, 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.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

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

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

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

El multiplicador puede expresarse como:

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

11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental

11.1.1 Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados

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

En el caso del proyecto “**Brisas del Golf Arraiján / Tercera Etapa A., Distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste**”, se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Que producen modificación en el ambiente
- Que esta modificación debe ser observable y medible.
- Que solo se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.
- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

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

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

11.1.2 Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto titulado “**Brisas del Golf Arraiján / Tercera Etapa A., Distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste**” es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado conformado principalmente por fincas privadas con uso ganadero (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.

Vegetación: La vegetación presente en el área del polígono general del proyecto con una superficie de 25.94 hectáreas, en los corregimientos de Juan Demóstenes Arosemena y Nuevo Emperador, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, está representada por rastrojo y vegetación arbustiva que ocupan un 11.97%; 60.78% de pasto; de vegetación herbácea un 1.43% y un 25.82% conformado por bosque secundario.

En este caso se utilizó la escala de valoración de impacto considerando sólo aquellos que cuentan con importancia 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 EsIA.

Tabla 11–2. Escala de valoración de impacto

(B)	Bajo	Sí el valor es menor o igual que 25
(M)	Moderado	Sí el valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
(A)	Alto	Sí el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
(MA)	Muy Alto	Sí el valor es mayor que 75

Para el presente estudio fueron considerados los 22 impactos ambientales y sociales identificados tanto para la fase de construcción y operación, de los cuales 14 impactos son negativos y 7 positivos y casi todos clasificados como impactos moderados y altos; que reflejamos en el cuadro siguiente:

Tabla 11–3. Resumen de la Valoración de los Impactos Producidos

CÓDIGO	POSIBLES IMPACTOS ASOCIADOS (INTERACCIONES)	SF	CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	METODOLOGÍA
R1	Cambios en los niveles de ruido	-35/-27	MODERADO	Transferencia de Bienes
V1	Cambios en los niveles de vibraciones.	-31	MODERADO	Transferencia de Bienes
AG1	Cambio en el patrón de drenaje de las escorrentías pluviales	-42	MODERADO	Transferencia de Bienes
AG3	Deterioro de la calidad del agua superficial río Copé	-49/-28	MODERADO	Transferencia de Bienes
AG4	Interrupción de la continuidad fluvial superficial río Copé.	-45	MODERADO	Transferencia de Bienes
S1	Cambio en los procesos erosivos.	-45	MODERADO	Transferencia de Bienes
S2	Incremento de procesos de socavación por la lluvia.	-45	MODERADO	Transferencia de Bienes
S3	Cambios en la estabilidad del terreno.	-32	MODERADO	Transferencia de Bienes
S4	Disminución de infiltración del terreno.	-46	MODERADO	Transferencia de Bienes
FL1	Perdida de cobertura vegetal	-70	ALTO	Cambio de Productividad
FN1	Perdida de hábitat de fauna terrestre	-68	ALTO	Cambio de Productividad
FN2	Desplazamiento, ahuyentamiento y/o disminución de la movilidad de la fauna.	-49	MODERADO	Transferencia de Bienes

CÓDIGO	POSIBLES IMPACTOS ASOCIADOS (INTERACCIONES)	SF	CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	METODOLOGÍA
FN3	Afectación a las poblaciones de especies acuáticas.	-31	MODERADO	Transferencia de Bienes
SE1	Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y privados.	49	MODERADO	Efecto Multiplicador de la Inversión
SE2	Incremento de la infraestructura comercial.	57	ALTO	Efecto Multiplicador de la Inversión
SC2	Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión.	-29	MODERADO	Cambio de Productividad
SC3	Incremento de la accidentalidad vial.	-29	MODERADO	Cambio de Productividad
SC5	Disminución del déficit habitacional.	61	ALTO	Efecto Multiplicador de la Inversión
EC1	Incremento en los ingresos del Estado.	38	MODERADO	Efecto Multiplicador de la Inversión
EC2	Cambio en los niveles de ocupación (empleo directo e indirecto).	51	ALTO	Cambio de Productividad
EC3	Incremento del valor de la propiedad.	60	ALTO	Precio de Mercado
EC4	Incremento de actividades económicas del sector terciario.	56	ALTO	Efecto Multiplicador de la Inversión

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

11.1.2.1 Beneficios Económicos Ambientales

Para calcular el valor económico de los beneficios asociados a la producción de bienes y servicios ambientales por la revegetación del área, hemos considerado 2.0 hectáreas para la revegetación por la pérdida de la cobertura vegetal conformadas por especies arbóreas ornamentales de flores con colores llamativos y fomentar la siembra de árboles frutales y nativos en el perímetro del proyecto, con lo cual se espera mejorar no solamente las condiciones ambientales del sitio seleccionado sino también el aspecto estético paisajístico, en las áreas de uso público.

- **Restauración y/o Recuperación del Área**

Para valorar el impacto ambiental de éste punto 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 (CO₂), 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, en donde, TONdeCO₂TRANFERIDOporPROYECTO para:

Revegetación	= 13.40 * 175 * 3.67	= 8,606.15 toneladas (CO ₂)
--------------	----------------------	---

Como señalamos anteriormente, el proyecto “**Brisas del Golf Arraiján / Tercera Etapa A., Distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste**” revegetará 13.40 has de árboles ornamentales, por lo cual procedimos a calcular el servicio ambiental por conservación que brinda el bosque a la economía panameña, cuyo resultado es el siguiente:

$$SA_{ch} = 8\,606.15 * 90.70 = 780\,577.80$$

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 precio, durante el mes de junio de 2022 es de 84.82€/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 (junio 2022), obteniendo como resultado B/.90.70US\$/tonelada.

11.1.2.2 Costos Económicos Ambientales

- **R1 Cambios en los niveles de ruido**

En la actualidad el ruido equivalente a la actividad que se desarrollará en el área de influencia del proyecto fue medido 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 contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de dB(A) del ruido. Dado que dichas encuestas son relativamente costosas y no fueron contempladas para esta consultoría, aplicaremos para este cálculo los valores estimados de un país latinoamericano tipo con características similares a Panamá, en donde se han aplicado encuestas DAP.

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 2,219 viviendas en el área de influencia directa e indirecta ubicadas en los corregimientos Juan Demóstenes Arosemena y Nuevo Emperador, en el distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

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

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

En donde,

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

H_a Número de hogares afectados

C_a Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido

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

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

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

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

donde,

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

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

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

HOGARES AFECTADOS	COSTO ANUAL POR DECIBELES	AÑOS DE EXPOSICIÓN	COSTO DEL RUIDO
2,219	22.32	4.5	222,876.36

V1 - Cambios en los niveles de vibraciones.

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 contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de dB(A) del ruido, las actividades de construcción, el movimiento de maquinarias, la demolición de estructuras y las excavaciones, entre otras son factores que podrían generar vibraciones durante la construcción.

En el caso de nuestro estudio, dado que la fuente de vibración corresponde maquinarias y equipos a los que están directamente vinculados los trabajadores, la valorización monetaria

de este impacto se vincula a las afectaciones de salud de cierto porcentaje los trabajadores expuestos, que pueden sufrir de dolencias e incapacidades en la región mano-brazo o en el cuerpo. La dolencia de mayor ocurrencia es el denominado “síndrome del dedo blanco o de Reynaud”, que puede inhabilitar tendones, músculos, huesos y articulaciones en el área mano-brazo y los dolores de espalda.

Sobre este tema se han realizado estudios sobre la “Determinación de la exposición a vibraciones mano-brazo y cuerpo en trabajadores de la construcción y/o reparación de carreteras y puentes en Costa Rica”⁴, en donde se utilizaron los siguientes datos para el cálculo de los costos unitarios asociados a dichas dolencias: 25 días incapacidad; a razón de B/.10.00 la hora multiplicado por 8 horas de jornada laboral diaria arrojando un costo diario de B/.80.00-. Estos datos nos generan un costo total por incapacidad de B/.2,000.00 y gastos médicos por un monto de B/.300.00-.

Para el cálculo de la pérdida, por efecto de las vibraciones generadas en el proyecto, que incapacitan a los trabajadores, se consideró el 2% del total de los trabajadores que podrían sufrir en algún momento incapacidades⁵

Tabla 11–5. Costos totales de salud debido al incremento de vibraciones en la construcción

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR
No. De Trabajadores	Personas	92
Trabajadores incapacitados	%	2%
Trabajadores incapacitados	Personas	2
Costo Incapacidad + gastos médicos	B/.	B/.2,300.00
Total, Anual de la Pérdida en concepto de Incapacidad	B/.	B/.4,600.00

- **Disminución de infiltración del terreno**

Para valorar este impacto se ha considerado investigación realizada de los servicios ambientales hidrológicos (SAH) en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, México, en donde el problema planteado es que los usuarios de los SAH no están pagando

⁴ Morales, Gabriela. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2010. Página 7.

⁵ IX Congreso de Salud Laboral. San Sebastián, España

por la recarga del manto freático.⁶ Se usó el método de valoración contingente (MVC) para conocer la disposición a pagar (DAP) por los SAH de los habitantes de la RBBM. La disponibilidad a pagar por la recarga de agua es de \$5.40 por mes por toma, que en nuestro caso sería de B/.0.27 para la población de los corregimientos de Juan Demóstenes Arosemena y Nuevo Emperador, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, tomando en consideración sólo el 50% de la población de los corregimientos.

- **AG3 - Deterioro de la calidad del agua superficial río Copé AG1 – Cambio en el patrón de drenaje de las escorrentías pluviales**

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

Sin embargo, hemos considerado el valor económico de las afectaciones que podría generarse a la calidad del agua, desde el punto de vista de los efectos a la salud, debido a la contaminación de los recursos naturales especialmente el hídrico y enfermedades humanas de índole bacteriana y viral, que pudieran desarrollarse, tales como:

Tabla 11–6. 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

⁶ Monroy Hernández · 2011 Valoración económica del servicio ambiental hidrológico en una reserva de la biosfera

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	ALIMENTOS INVOLUCRADOS
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 la población de los corregimientos de Juan Demóstenes Arosemena y Nuevo Emperador, del Distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, los gastos desembolsados por pacientes, toda vez al darse una alteración de la calidad del agua podrían generarse enfermedades virales y bacterianas como las señales anteriormente.

- **AG4 – Interrupción de la continuidad fluvial superficial río Copé.**

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

Dicho estudio cita que “Un grupo de científicos entre los que se encuentra el investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, Carlos Duarte publica un informe en la revista “Ecosystems”, en el que apunta a los sedimentos de los ecosistemas

acuáticos como sumideros de carbono. Los ríos, embalses y lagos, por tanto, captarían CO₂ y ayudarían a mitigar el cambio climático: un 12% del CO₂ quedaría almacenado en sus sedimentos, un 48% sería transportado (ríos) hasta los océanos y el 40% volvería a emitirse a la atmósfera”.

Partiendo de esta premisa podría decirse que el uso de las aguas, en un área de 1108.95 hectáreas produciría efectos negativos por la pérdida de capacidad de captura de carbono en un 12% que se almacena en los sedimentos,

$$\text{Sedimentos} = 0.00399756 * 175 * 3.67 = 2.52 \text{ toneladas (CO}_2\text{)}$$

$$PS = 2.52 * 90.70 = 228.87$$

- **S1 - Cambio en los procesos erosivos y S-2 Incremento de procesos de socavación por la lluvia**

- **Pérdida de productividad del Suelo**

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea⁷ en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

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

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

Donde

C_i Es el costo de la erosión por hectárea

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

⁷ ¿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)

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:

$$VE = 25.94 * 567.92 = 14\,731.84$$

○ Pérdida de Nutrientes por erosión del suelo

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo⁸ 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:

$$VE (Cs) = AD * Ve$$

⁸ ¿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)

Donde:

VE Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 25.94 * 22.10 = 573.27$$

- **S4 - Disminución de infiltración del terreno.**

En la etapa de construcción, los impactos al suelo están relacionados con las pérdidas de suelo por erosión hídrica durante la estación lluviosa, la erosión eólica durante la época seca y la compactación de los suelos, principalmente en las áreas auxiliares. Estos impactos están asociados a la remoción de cobertura vegetal, movimiento de tierras, habilitación de caminos de acceso hacia los sitios de disposición de material de excavación y campamentos, entre otros.

Con este impacto las partículas del suelo sufren un “reordenamiento”, aumentando el contacto entre ellas, disminuyendo el espacio poroso e incrementando la densidad aparente” (Soil Science Society of América, 1996), siendo uno de los efectos más conocidos la reducción del espacio poroso, principalmente de los macro poros, acompañado por un aumento en la resistencia del suelo a la penetración.

Estos fenómenos tienen implicancias directas e indirectas sobre el desarrollo de los cultivos al afectar principalmente el abastecimiento de agua y nutrientes a la planta, ya que alteran la capacidad de infiltración de agua y su redistribución en el perfil del suelo, la aireación, la resistencia mecánica del suelo a la penetración de las raíces, la transferencia de calor y el movimiento de nutrientes. La reducción de la tasa de infiltración aumenta las pérdidas por escurrimiento y disminuye la reserva disponible para los cultivos, comprometiendo la productividad de estos.

Para la valoración económica el impacto de la compactación del suelo, consideramos el método de transferencia de bienes y asumimos el concepto de costo de oportunidad utilizado EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San

Bernardino)⁹ y valoraremos la pérdida de productividad agrícola de un producto típico de siembra del área, como consecuencia de dicha compactación. En este caso hemos escogido el arroz.

Tabla 11–7. Valoración Económica de la Compactación del Suelo

Indicador	Unidad de medida	Valor
Área afectada por compactación	hectárea	25.94
Rendimiento (arroz)	QQ x ha	98
Producción potencial del área afectada	QQ	2,542.12
Pérdida de producción por compactación	%	20%
Pérdida de producción por compactación	QQ	508.42
Valor comercial arroz	QQ	24.5
Monto de la pérdida por compactación		B/. 12,456.39

- **FL1 - Pérdida de cobertura vegetal.**

El proyecto “Brisas del Golf Arraiján / Tercera Etapa A., Distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste” afectará 25.94 hectáreas de cobertura vegetal conformada por herbazales, rastrojos, algunos árboles dispersos; pasto y bosque maduro, ocasionando la pérdida de la flora en el área de influencia directa del proyecto, las cuales se describen a continuación:

Tabla 11–8. Tipo de Vegetación que se afectará por has y porcentaje

Clase	Área ha.	%
Bosque Secundario	6.70	25.82
Pasto	15.77	60.78
Rastrojo y Vegetación Arbustiva	3.10	11.97
Vegetación Herbácea	0.37	1.43
Total	25.94	100.00%

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 cierta cantidad de toneladas de carbono de acuerdo al tipo de vegetación,

⁹ URS Holdings, Inc. Octubre, 2018

la cual es obtenida de acuerdo a estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR), quienes indican que cada hectárea de bosque tropical contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂).

Para los herbazales y pasto, se consideró que el mismo está compuesto por vegetación de gramíneas, algunas herbáceas y árboles dispersos, que fueron o que aún se conservan como áreas de potrero, para los cuales se consideró el 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.

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$TONdeCO_2 \text{ TRANSFERPROYECTO} = No. has * CO_{ton/ha} * F_{tCO_2}$$

en donde,

TONdeCO₂TRANSFERIDoporPROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO₂) transferidas por **El Proyecto**,

Tabla 11–9. Cálculo de Carbono por hectáreas según tipo de Vegetación

Tipo de Vegetación	No. de has Afectadas	Toneladas de Carbono por Hectárea Ton CO ₂ /ha	Factor de Transferencia de carbono (CO ₂ = 3.67 ton)	Total, de Toneladas
Bosque Secundario	6.70	175	3.67	4,303.07
Pasto	15.77	126.62	3.67	7,328.25
Rastrojo y Vegetación Arbustiva	3.10	126.62	3.67	1,440.56
Vegetación Herbácea	0.37	175	3.67	237.63
Total, de Has	25.94			13,309.44
				Total, de Toneladas

Las 25.94 hectáreas que se van a afectar, producen 13,309.44 toneladas de CO₂ y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal (PCV) Hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de junio de 2022 es de 84.82 €/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 (junio 2022), obteniendo como resultado B/.90.70 US\$/tonelada.

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:

$$PCV = 13\,309.44 * 90.70 = 761\,597.71$$

- **FN1 – Pérdida de hábitat de fauna terrestre y FN2 – Desplazamiento, ahuyentamiento y/o disminución de la movilidad 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 14,32m³ al año, lo cual corresponde a un valor económico por servicios ambientales de B/. 197.40. El proyecto utilizará 25.94 has de vegetación en el área de influencia directa del proyecto, conformada por bosque secundario intermedio y gramíneas, ocasionará la modificación del hábitat del área.

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

$$CSA = VB_{sa} * Sdbha$$

en donde,

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

VB_{sa} = Valor de los bienes y servicios ambientales

$Sdbha$ = Superficie deforestada de bosque

El costo de la pérdida de bienes y servicios ambientales debido a la modificación del hábitat tiene un valor económico de B/.5,120.56 anuales.

- **Afectación a las poblaciones de especies acuáticas.**

Durante la etapa de construcción actividades como la limpieza y remoción de la capa vegetal, el movimiento de tierra, paso de camiones y vehículos, disposición de material de excavación, operación de instalaciones provisionales, etc., serán las principales en generar alteraciones sobre los organismos acuáticos. Se podría producir un aumento en la sedimentación de las fuentes hídricas, originada por el movimiento de tierra y la erosión causada.

Este impacto no fue valorado directamente, toda vez no se reportan especies que estén bajo los parámetros establecidos para ser considerados como amenazadas, vulnerables, endémica o en peligro, según las normativas nacionales e internacionales, tal como se indica en el capítulo 7 del presente estudio.

Sin embargo, la valoración económica relacionada con las afectaciones del río Copé ya fueron consideradas en la sedimentación, alteración del cauce del río y alteración de los niveles freáticos.

11.2 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 Proyecto se desarrollará en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, ubicado en el límite con el corregimiento de Nuevo Emperador, ambos del distrito de Arraiján. La incidencia del componente social será en estos dos corregimientos.

El corregimiento Juan Demóstenes Arosemena cuenta con una superficie de 40.7 km² y el corregimiento de Nuevo Emperador, cuenta con una superficie de 107.6 km². Según los datos censales del Instituto Nacional de Estadística y Censo, del año 2010, el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena posee 37,044 habitantes y una densidad de 909.8 habitantes por kilómetros cuadrados, en cuanto al corregimiento de Nuevo Emperador, posee una población de 3,903 habitantes y una densidad de 36.3 habitantes por kilómetro cuadrado.

Actualmente el área donde se desarrollará el proyecto no mantiene un uso o aprovechamiento, el mismo hace más de 10 años, fue utilizado para fines ganaderos por los propietarios anteriores.

En el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, se identifican 3,046.05 hectáreas de superficies de explotación agropecuarias, de las cuales 2,892.41 hectáreas cuentan con título de propiedad. De igual forma, el corregimiento de Nuevo Emperador presenta una superficie de 1,469.62 hectáreas de explotación agropecuaria, de las cuales 810.11 hectáreas cuentan con título de propiedad. Estas explotaciones agropecuarias, representan más del 70% de la superficie en el corregimiento Juan Demóstenes Arosemena. Lo cual demuestra que muchas de las áreas colindantes, incluso el mismo terreno donde se desarrollará el proyecto, son de usos con fines agropecuarios, incluyendo la ganadería o pecuaria.

El ingreso mensual promedio por habitantes es de B/.503.00 balboas mensuales, mientras que el ingreso mensual familiar o por hogar, según el Censo 2010, es de B/.1,003.00 balboas para el corregimiento Juan Demóstenes Arosemena y para el corregimiento de Nuevo Emperador son de B/.400.00 y B/.542.00 respectivamente.

11.2.1 Beneficios Económicos Sociales

Para el cálculo de la Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales, para el proyecto “Brisas del Golf Arraiján / Tercera Etapa A., Distrito de Arraiján, provincia de Panamá

Oeste” las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

- **Aporte de ingresos a la economía local**

El proyecto “**Brisas del Golf Arraiján / Tercera Etapa A., Distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste**”, incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la inversión. El monto total estimado de la inversión es de 35,000,000 millones de balboas, durante los cuatro años y 5 meses (4.5) años que dure la construcción de la obra, es decir, alrededor de 7,777,778 millones de balboas anuales.

El efecto multiplicador del sector construcción a nivel nacional es de 1.64¹⁰; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

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

en donde:

IE _l	= Impacto en la economía local que se considera	=	60% de la inversión
I _a	= Inversión Anual	=	7,777.7 millones anuales
EM	= Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción	=	1.64

Obteniéndose el siguiente resultado:

$\text{Proyecto} = 0.60 * 7\,777.7 \text{ (Millones de balboas)} * 1.64 = 7\,653.3$ millones de balboas anuales.

El aporte a la economía local (regional y provincial) será de **7,653.3** millones de balboas anuales, es decir de B/.34,440,000 millones de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en 4.5 años.

¹⁰ Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONEP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

En cuanto al efecto multiplicador que generará a la economía de la región por los próximos diez (10) años proyectados será de B/. 51,259,929 millones de balboas, lo que se traduce en múltiples beneficios para la región, con la construcción del proyecto “**Brisas del Golf Arraiján / Tercera Etapa A., Distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste**”, 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, tales como:

- **SE1 - Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y privados.**

Con la ejecución del proyecto se requerirá contratar y aumentar la oferta de algunos servicios públicos, entre estos: aceras, servicios de suministro de agua potable, electricidad, telefonía, alcantarillado, entre otros. Parte de estos servicios públicos serán instalaciones nuevas, lo cual generará beneficios para la comunidad colindante del proyecto.

- **SE2 - Incremento de la infraestructura comercial.**

Con el desarrollo del proyecto se espera el crecimiento comercial y de servicios en el área de influencia del proyecto, tanto durante la etapa de construcción como en la etapa de operación, y el cual ha sido considerado como un impacto positivo.

- **SC5 - Disminución del déficit habitacional.**

El proyecto incrementa la oferta de viviendas en el sector de Arraiján. Creando un impacto positivo en el déficit habitacional.

- **EC1 - Incremento en los ingresos del Estado.**

El proyecto es una inversión privada que permite dinamizar la economía de la región, producto de mejora en la economía, se traduce en crecimiento de la cantidad de empleos y disminuyendo el déficit habitacional. Todo lo antes descrito permite de forma indirecta generar ingresos para el Estado.

○ **EC4 - Incremento de actividades económicas del sector terciario.**

Al incrementar proyectos urbanísticos en la zona, esto atrae empresarios y profesionales al área, que requieren de espacios para ubicar sus emprendimientos, adquirir o mejorar los negocios existentes, se considera que uno de los impactos positivos que el proyecto generará durante la etapa de construcción extensible para cuando las residencias sean ocupadas.

• **EC2 – Cambio en los niveles de ocupación (empleo directo e indirecto).**

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 100 empleos directos, con salarios promedios entre B/.700.00 y B/.800.00-. Entre los empleos indirectos podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, técnicos que realizarán el mantenimiento y supervisión para garantizar el buen funcionamiento de este. Asimismo, generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle en el área de influencia del proyecto y de cuan exitoso sea el resultado de este.

Bien es cierto que el proyecto empleará 10 personas de manera directa durante la etapa de operación; y unas 100 personas de manera indirecta todas aquellas personas entre concesionarios y contratistas que interactúan con las actividades del proyecto.

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

• **EC3 - Incremento del valor de la propiedad.**

Fue considerado como un impacto potencial durante la etapa de operación, además que fue categorizado como socioeconómico, 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 aproximadamente a unas 11,097 viviendas elevando la plusvalía de las propiedades del área. Para ello, hemos considerado los cambios en el uso de suelo.

Tabla 11–10. 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/.	200.00
Valor futuro de m ² de tierra	B/.	350.00
Valor actual de la propiedad	B/.	51,880,000
Valor futuro de propiedad comercializable	B/.	90,790,000
Beneficio por revalorización área comerciable	B/.	39,910,000

11.2.2 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.

- **SC3 – Incremento de la accidentalidad vial.**

Para el cálculo de los accidentes laborales, durante la fase de operación se tomó como dato principal un salario promedio de trabajador en B/.800.00 por el porcentaje establecido de acuerdo con la Ley de la República en materia de Riesgos Profesionales para el sector construcción.

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 10% 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.

- **SC-2 Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión.**

Se estimó un valor económico por efectos a la salud de los pobladores del área considerando las molestias que se puedan generar por el impacto de los altos niveles de ruido que se generarán, los malos olores, las vibraciones que pueden ocasionar enfermedades tales como: Dificultad en conciliar el sueño; pérdida de calidad del sueño; Dificultad en la comunicación verbal; Probable interrupción del sueño; alergias, dolores de cabeza, entre otros.

Para ello se consideró la valoración de este posible impacto ambiental utilizando el valor del seguro social actual que es el 9.75% del ingreso promedio de la población ocupada (B/.433.00), lo que representa B/.42.22 mensuales. Por lo tanto, tomando en cuenta que las personas se hallan en planillas recibirán 12 sueldos (sin considerar gratificaciones) al año lo que determina un valor anual de B/.506.61 por persona.

Este cálculo se aplicó al 28.61% de la población de los corregimientos de Nuevo Emperador y Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste que cuenta con seguridad social.

Costo de la Gestión Ambiental

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

Tabla 11-11

Tabla 11–11. Costo de Gestión Ambiental		
No.	Actividad	Costo Estimado
1.	Cumplimiento de disposiciones ambientales	1,290,600
2.	Equipos de protección personal para los colaboradores del proyecto.	
3.	Botiquín e insumos	
4.	Implementación de las medidas de mitigación.	
5.	Imprevistos para otros gastos	
6.	Plan de Educación Ambiental	
7.	Plan de Rescate de Fauna y Flora	
8.	Plan de Monitoreo	
9.	Supervisión y seguimiento de la gestión ambiental del PMA.	
10.	Costo de Evaluación del EsIA	
11.	Letrero de proyecto por resolución de aprobación del Ministerio de Ambiente	

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 este 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:

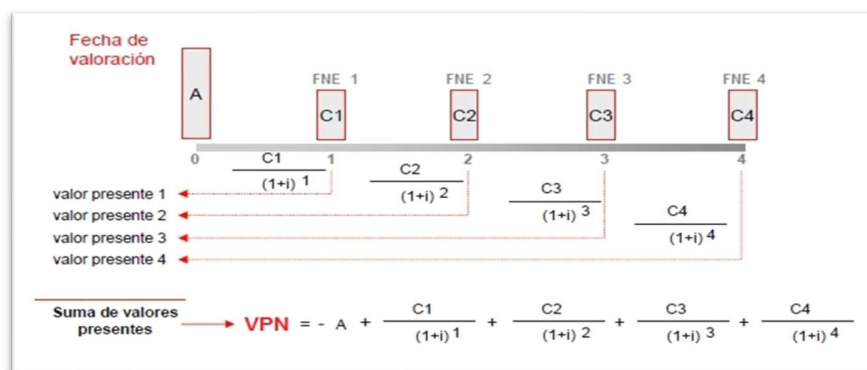
- **Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):** Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

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

El Flujo Proyectado a 10 años, representa una Tasa Interna de Retorno de 95.22%, 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 “**Brisas del Golf Arraiján / Tercera Etapa A., Distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste**”, 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/. **201,117,801** millones 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 **26,982,028** balboas hoy en día, es decir el proyecto a partir del segundo (2do) 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.

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

Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 2,60, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 1.60 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.

Tabla 11–12. Criterios de Evaluación con Externalidades

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	95.22%
Valor presente Neto (VAN)	201,117,801
Relación Beneficio-Costo	2.60

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 “**Brisas del Golf Arraiján / Tercera Etapa A., Distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste**”.

Tabla 11–13. FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES Proyecto: “Brisas del Golf
 Arraiján / Tercera Etapa A., Distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste”
 (en millones de balboas)

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)											
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION										LIQUID.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
FUENTES DE FONDOS												
Ingresos Totales			5,476,222.22	11,226,255.56	11,506,911.94	11,794,584.74	12,089,449.36					
Valor de rescate												23,333,333
Externalidades Sociales		39,870,000	45,258,603	50,916,635	51,192,801	51,475,871	51,766,018	39,870,000	39,870,000	39,870,000	39,870,000	
Incremento de la infraestructura comercial		0	5,388,603	11,046,635	11,322,801	11,605,871	11,896,018	0	0	0	0	
Cambio en los niveles de ocupación (empleo directo e indirecto)		960,000	960,000	960,000	960,000	960,000	960,000	960,000	960,000	960,000	960,000	
Incremento del valor de la propiedad		38,910,000	38,910,000	38,910,000	38,910,000	38,910,000	38,910,000	38,910,000	38,910,000	38,910,000	38,910,000	
Externalidades Ambientales		0	780,578	780,578	780,578	780,578	780,578	780,578	780,578	780,578	780,578	
Revegetación			780,578	780,578	780,578	780,578	780,578	780,578	780,578	780,578	780,578	

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)											
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION										LIQUID.
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
USOS DE FONDOS												
Inversiones	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Costos de operaciones		2,925,200	5,600,000	5,600,000	12,187,969	9,409,018	5,230,594	1,052,709	0	0	0	
- Costo de Administración y Mantenimiento		2,925,200	5,600,000	5,600,000	12,187,969	9,409,018	5,230,594	1,052,709	0	0	0	
Externalidades Sociales		7,902,183	6,611,583	6,611,583	6,611,583	6,611,583	6,611,583	6,611,583	6,611,583	6,611,583	6,611,583	
Costo de la Gestión Ambiental		1,290,600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Molestias a la comunidad por generación de ruido, vibraciones, gases de combustión.		5,934,904	5,934,904	5,934,904	5,934,904	5,934,904	5,934,904	5,934,904	5,934,904	5,934,904	5,934,904	
Incremento de la accidentalidad vial.		676,679	676,679	676,679	676,679	676,679	676,679	676,679	676,679	676,679	676,679	
Externalidades Ambientales		3,182,204	3,182,204	3,182,204	3,182,204	3,182,204	3,182,204	3,182,204	3,182,204	3,182,204	3,182,204	
Cambios en los niveles de ruido		222,876	222,876	222,876	222,876	222,876	222,876	222,876	222,876	222,876	222,876	
Cambios en los niveles de vibraciones.		4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	
Cambio en el patrón de drenaje de las escorrentías pluviales y Deterioro de la calidad del agua superficial río Copé		1,703,395	1,703,395	1,703,395	1,703,395	1,703,395	1,703,395	1,703,395	1,703,395	1,703,395	1,703,395	
Cambios en la estabilidad del terreno.		12,456	12,456	12,456	12,456	12,456	12,456	12,456	12,456	12,456	12,456	
Pérdida de hábitat de fauna terrestre y Desplazamiento, ahuyentamiento y/o disminución de la movilidad de la fauna.		5,121	5,121	5,121	5,121	5,121	5,121	5,121	5,121	5,121	5,121	
Pérdida de la Cobertura Vegetal		1,207,166	1,207,166	1,207,166	1,207,166	1,207,166	1,207,166	1,207,166	1,207,166	1,207,166	1,207,166	

CUENTAS	INVERS.	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)										LIQUID.
		AÑOS DE OPERACION										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Erosión y sedimentación del Suelo por Pérdida de Productividad		14,732	14,732	14,732	14,732	14,732	14,732	14,732	14,732	14,732	14,732	
Erosión del Suelo por Pérdida de Nutrientes		573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	
Interrupción de la continuidad fluvial superficial río Copé.		229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	
Disminución de infiltración del terreno		11,056	11,056	11,056	11,056	11,056	11,056	11,056	11,056	11,056	11,056	
TOTAL DE USOS	35,000,000	14,009,587	15,393,787	15,393,787	21,981,757	19,202,806	15,024,381	10,846,496	9,793,787	9,793,787	9,793,787	0
FLUJO DE FONDOS NETOS	- 35,000,000	25,860,413	36,121,615	47,529,681	41,498,535	44,848,228	49,611,664	29,804,082	30,856,790	30,856,790	30,856,790	23,333,333
FLUJO ACUMULADO	- 35,000,000	-9,139,587	26,982,028	74,511,709	116,010,244	160,858,472	210,470,136	240,274,218	271,131,008	301,987,798	332,844,589	356,177,922