

A continuación, se presenta un análisis para evaluar los riesgos ambientales y riesgos previstos e identificados anteriormente.

Escenarios de riesgo: de acuerdo con el equipo consultor, los escenarios de riesgo estarán:

- Durante los trabajos de construcción en las maquinarias y equipos, se puede suscitar el derrame de cualquiera de los productos requeridos, aceite de motor y aceite hidráulico y combustible.
- Área del Proyecto, por ocurrencia posibles incendios y de desastres naturales.
- Área de trabajo, en la cual existe la posibilidad de accidentes laborales.

Evaluación del Riesgo

- Cada aspecto ambiental se evalúa sobre la base de su nivel de riesgo, multiplicando la severidad y la probabilidad de ocurrencia.
- La severidad del posible impacto asociado a un aspecto ambiental o peligro tiene dos componentes: severidad de impacto sobre el ambiente y severidad del impacto sobre la seguridad y salud de las personas.
- La probabilidad prevista, está ligada a que ocurra la consecuencia de cada actividad asociada al aspecto o riesgo evaluado. La probabilidad puede modificarse dependiendo de los controles que se utilicen y como estos serán implementados.

Cálculo de riesgo

El riesgo se calcula usando la siguiente formula:

$R = \text{Consecuencia} \times \text{Probabilidad}$

Donde

Consecuencia = (A+B) y Probabilidad = (C+D) En consecuencia Riesgo = (A+B) x (C+D)

Para el cálculo de la severidad y la probabilidad del riesgo, se utilizará la siguiente escala:

Consecuencia al ambiente

A= 0 No hay impacto.

A= 1 Impacto mínimo e inmediatamente remediable.

A= 2 Daño reversible y a corto plazo (directo).

A= 3 Daño reversible y a corto plazo, pero que se extiende más allá de la empresa (directo).

A= 4 Daño efectivo al ambiente con impactos directos e indirectos y/o el aspecto está regulado.

Consecuencia sobre los humanos o bienes de la empresa

B = 0 No hay riesgo a para la salud o a la seguridad.

B = 1 Riesgo menor a la salud o seguridad, heridas leves sin días perdidos (primeros Auxilios).

B = 2 Riesgo medio a la salud o la seguridad, heridas no graves con días perdidos.

B = 3 Riesgo alto a la salud o la seguridad, lesiones graves con días perdidos.

B = 4 Riesgo serio a la salud o la seguridad, posibles muertes o perdidas de miembros o sentidos y/o el riesgo está regulado.

Ocurrencia ©

C = 1 La ocurrencia solo es posible como resultado de un desastre, natural severo u otro evento catastrófico.

C = 2 La ocurrencia puede resultar de un accidente serio o una falta no predecible.

C = 3 La ocurrencia es posible como resultado de un accidente que se puede anticipar o una falla o por condiciones de trabajo.

C = 4 La ocurrencia puede ser causada por un accidente menor, falta de entrenamiento, error involuntario o mantenimiento inadecuado del equipo.

C = 5 Puede ocurrir en condiciones normales.

Frecuencia de la actividad asociada al aspecto o riesgo

D = 1 Rara vez ocurre, pero puede dar.

D = 2 Ocasionalmente, varias veces por año, pero menos de una vez por mes.

D = 3 Periódicamente, semanalmente a una vez por mes.

D = 4 Una vez por día a varias veces por semana.

D = 5 Varias veces al día.

Escala de valores: Según la aplicación de la formula el riesgo mínimo existente tendrá un rango de 1 y como máximo de 80, manteniendo un rango de riesgo bajo de 1-26, medio de 26 – 53 y alto de 53 – 80

En el siguiente cuadro, se muestran Identificación y valorización los posibles riesgos ambientales durante las fases de construcción y operación del proyecto, ya que en la fase de Planificación no se identificaron riesgos posibles y la fase de Cierre no está contemplada en este proyecto.

Tabla 40. Identificación y valorización los posibles riesgos ambientales

RIESGOS AMBIENTALES	RECEPTOR	CONSECUENCIA AMBIENTAL (A)	CONSECUENCIA HUMANA (B)	OCCURRENCIA ©	FRECUENCIA (D)	RIESGO	TIPO DE RIESGO
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN							
Derrame de hidrocarburos	Suelo y agua	1	0	4	2	6	Bajo
Posibles incendios	Área del proyecto	2	4	2	1	18	Bajo
Desastres naturales	Área del proyecto	2	4	1	1	12	Bajo
Accidentes laborales	Personal en general	3	1	3	2	20	Bajo
ETAPA DE OPERACIÓN							
Posibles incendios	Área del proyecto	2	4	2	1	18	Bajo
Desastres naturales	Área del proyecto	2	4	1	1	12	Bajo
Accidentes laborales	Personal en general	3	1	3	2	20	Bajo

Fuente: Equipo técnico del EsIA

9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental se denomina un instrumento de gestión destinado a proveer un conjunto de acciones orientadas a prevenir, eliminar, minimizar, controlar y compensar los efectos negativos generados por los impactos ambientales, que se originen y potenciar los impactos positivos ejercidos sobre el ambiente y la población durante las diferentes etapas del proyecto.

El referido plan deberá ser entendido como una herramienta dinámica, y por lo tanto variable en el tiempo, el mismo que deberá ser actualizado y mejorado conforme a los procedimientos y

prácticas que se vayan implementando, la significancia de los impactos previstos cambie, o se modifique sustancialmente las operaciones o el entorno de la obra de infraestructura difiera de lo previsto inicialmente.

Objetivo

- Identificar y describir las posibles medidas para minimizar, prevenir o compensar los impactos ambientales negativos generados por el proyecto y potenciar los impactos positivos, cumpliendo con la legislación vigente.

Objetivos específicos del Plan Manejo Ambiental

- Proteger la salud y seguridad de los trabajadores, usuarios y de los vecinos del área del Proyecto.
- Monitorear las medidas de control contra la contaminación ambiental y de mitigación de los impactos ambientales.
- Verificar que el proyecto cumpla con las reglamentaciones, normas y lineamientos ambientales de salud y seguridad.
- Entrenar a los trabajadores en procedimientos seguros, confiables y eficientes que deben tener durante la fase de construcción y durante el transcurso de situaciones de que ocurra algún acontecimiento.

9.1 Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto

El Promotor extraerá aproximadamente 49,000.000 metros cúbicos de material selecto en forma de tosca y piedra de cantera estos agregados se producirán a partir de la extracción de tosca, localizado en el Corregimiento El Líbano Distrito de Chame, provincia de Panamá. La implementación de las actividades del proyecto generará los impactos ambientales identificados en el capítulo anterior; de aquí que la empresa diseña y planifica las medidas para su, prevención, mitigación, compensación, control de riesgos, contingencia y de supervisión, etc., a través del Plan de Manejo Ambiental.

El Plan de Manejo Ambiental presentado atiende las leyes y normas ambientales y mineras vigentes y, con especial atención a la Ley 41 General de Ambiente de la República de Panamá, su reglamentación a través del Decreto Ejecutivo N° 1 de 1 de marzo de 2023 y el Código de Recursos Minerales de Panamá y ampliado y modificado mediante Decreto Ejecutivo No. De 27 de marzo de 2024.

El Plan de Manejo Ambiental contempla medidas de mitigación específicas, las cuales fueron elaboradas, tomando en consideración el sentir de la comunidad tomando muy en cuenta el plan de participación ciudadana, que busca con su implementación la conservación de los factores bióticos y abióticos afectados; completan el PMA, el ente responsable de la ejecución de las medidas, monitoreo y su cronograma de ejecución, así como los Planes de Prevención de Riesgo, Participación Ciudadana, Rescate de Fauna, Educación Ambiental, Contingencia, Recuperación Ambiental Post-Operación y Cierre. Finalmente se calculan los costos de la Gestión Ambiental. Con el objetivo de evitar, reducir, corregir, compensar o controlar los efectos negativos que la realización del proyecto Extracción de mineral no metálico, pueda generar, en el siguiente cuadro se establecen y describen las medidas necesarias para cada impacto identificado:

Tabla 41. Medidas a implementar para evitar, reducir, corregir compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico para la fase de construcción.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Aire	Generación de emisiones de gases	Dar mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinarias utilizados en el proyecto, llevar un registro. Este mantenimiento deberá ser realizado en talleres autorizados fuera del área del proyecto.
	Aumento de partículas en suspensión	Riego con agua del suelo descubierto y expuesto.
	Incremento de ruido	Realizar las labores en horario diurno. Apagar maquinaria y equipo que no esté siendo utilizado.

		Reducir la velocidad del equipo de movilización. (volquetes y camiones)
Suelo	Generación de desechos sólidos	Colocar tanques con bolsas plásticas, para su posterior retiro hacia el vertedero autorizado.
	Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos.	Colocar contenedor para desechos de construcción, para su posterior retiro hacia el vertedero autorizado.
	Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos.	Contar con medidas de control al momento de recargar los depósitos de combustible del equipo y tanques de reserva.
	Generación de residuos humanos.	Mantener kits antiderrames dentro de los maquinarias y equipos.
Flora	Generación de residuos humanos.	Contratar una empresa que brinde el servicio de letrinas portátiles, las cuales deberán ser limpiadas mínimo una vez a la semana.
	Remoción de la vegetación	Eliminar solo la vegetación necesaria y mantener cortinas rompe vientos a lo largo de la vía principal colindante con el proyecto.
Fauna	Perturbación de la fauna silvestre	Realizar el pago de indemnización ecológica
		Prohibir la caza de especies de fauna evitar la presencia de mascotas o animales domésticos en soltura dentro del área del proyecto.
		Realizar charlas a los trabajadores sobre el manejo y protección de la fauna
		En caso de encontrar alguna especie de fauna e implementar el plan de rescate y reubicación de fauna silvestre en coordinación con la agencia del Ministerio de Ambiente de Chame.

Social	Generación de Empleos	Priorizar la contratación de mano de obra local.
	Generación de energía limpia	Realizar el mantenimiento preventivo a fin de garantizar el promedio de vida útil del equipo y accesorios del sistema fotovoltaico.

Fuente: Equipo técnico del EsIA

Tabla 42. Medidas a implementar para evitar, reducir, corregir compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico para la fase de operación.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Aire	Generación de emisiones de gases.	Dar mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinarias utilizados en el proyecto, llevar un registro de uso y funcionamiento. Evitar el tránsito de equipo pesado sin carga de manera que se reduzca este tráfico por la vía principal.
	Generación de partículas de polvo.	Los camiones que transporte material deberán hacer uso de lona.
		Tapar los montículos de material suelto, de ser necesario colocar malla sarán alrededor del proyecto.
		Durante la temporada seca humedecer la vía de acceso destapadas.
	Incremento de ruido.	Realizar las labores en horario diurno.
		Apagar maquinaria y equipo que no esté siendo utilizado.
		Uso de protección auditiva. Evitar el tránsito de equipo pesado sin carga de manera que se reduzca este tráfico por la vía principal.
Suelo/ agua	Erosión y sedimentación.	Colocar barreras de sedimentos.

		Tapar los montículos de material suelto.
		Eliminar solo la vegetación necesaria dejando un cortina o barrera contra viento.
	Generación de desechos sólidos.	Colocar tanques con bolsas plásticas, para su posterior retiro hacia el vertedero autorizado.
		Colocar contenedor para desechos de construcción, para su posterior retiro hacia el vertedero autorizado.
	Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos.	Contar con medidas de control al momento de recargar los depósitos de combustible del equipo y tanques de reserva.
		Mantener kits antiderrames dentro de los maquinarias y equipos.
	Generación de residuos humanos.	Durante la construcción, contratar una empresa que brinde el servicio de letrinas portátiles, las cuales deberán ser limpiadas mínimo una vez a la semana.
Flora	Remoción de la vegetación.	Eliminar solo la vegetación necesaria y mantener cortinas rompe vientos a lo largo de la vía principal colindante con el proyecto.
		Realizar el pago de indemnización ecológica por la tala de árboles en 69.03 hectáreas.
Fauna	Perturbación de la fauna silvestre.	Prohibir la caza de especies de fauna y evitar la presencia de mascotas o animales domésticos en soltura dentro del área del proyecto.
		Realizar charlas a los trabajadores sobre el manejo y protección de la fauna
		En caso de encontrar alguna especie de fauna e implementar el plan de rescate y reubicación

		de fauna silvestre en coordinación con la agencia del Ministerio de Ambiente de Chame.
Social	Generación de Empleos.	Priorizar la contratación de mano de obra local.
	Implementación de energías limpias de energía limpia.	Realizar el mantenimiento preventivo a fin de garantizar el promedio de vida útil del equipo y accesorios del sistema fotovoltaico.
Infraestructura construida	Daños a la vía principal.	Reparaciones programadas con las autoridades y el promotor del proyecto.

Fuente: Equipo técnico del EsIA

Tabla 43. Medidas a implementar para evitar, reducir, corregir compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico para la fase de cierre

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Aire	Generación de emisiones de gases	Dar mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinarias utilizados en el proyecto, llevar un registro de uso y funcionamiento. Evitar el tránsito de equipo pesado sin carga de manera que se reduzca este tráfico por la vía principal.
	Incremento de ruido	Realizar las labores en horario diurno.
		Apagar maquinaria y equipo que no esté siendo utilizado.
		Uso de protección auditiva. Evitar el tránsito de equipo pesado sin carga de manera que se reduzca este tráfico por la vía principal.
Suelo	Erosión y sedimentación	Colocar barreras de sedimentos.

		Tapar los montículos de material suelto.
	Generación de desechos sólidos	Colocar tanques con bolsas plásticas, para su posterior retiro hacia el vertedero autorizado. Colocar contenedor para desechos para su posterior retiro hacia el vertedero autorizado.
	Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos.	Contar con medidas de control al momento de recargar los depósitos de combustible del equipo y tanques de reserva. Mantener kits antiderrames dentro de los maquinarias y equipos.
	Generación de residuos humanos.	Contratar una empresa que brinde el servicio de letrinas portátiles, las cuales deberán ser limpiadas mínimo una vez a la semana.
Fauna	Perturbación de la fauna silvestre	Prohibir la caza de especies de fauna y evitar la presencia de mascotas o animales domésticos en soltura dentro del área del proyecto.
		Realizar charlas a los trabajadores sobre el manejo y protección de la fauna.
		En caso de encontrar alguna especie de fauna e implementar el plan de rescate y reubicación de fauna silvestre en coordinación con la agencia del Ministerio de Ambiente de Chame.
Social	Generación de Empleos	Priorizar la contratación de mano de obra local.
	Implementación de energías limpias de energía limpia	Dar manejo adecuado a los paneles solares y otros accesorios en descarte.

Infraestructuras construidas	Daños a la vía principal	Reparación de la vía en coordinación con las autoridades y el promotor del proyecto.
-------------------------------------	--------------------------	--

Fuente: Equipo técnico del EsIA

9.1.1 Cronograma de ejecución

Para establecer el cronograma de ejecución de las medidas de mitigación, se ha considerado, entre otros aspectos, el programa del proyecto y la época del año en que dichas medidas se implementarán ya sea en la estación seca o en la estación lluviosa.

Tabla 44. Cronograma de ejecución de la medida de mitigación del proyecto.

Medidas de mitigación	Semestre			
	1	2	3	4
Ubicar correctamente las señalizaciones en el sitio del proyecto, (reducir la velocidad, entrada y salida de camiones entre otras).	x	x	x	x
Capacitar a los empleados, en cuanto al manejo y disposición de los desechos sólidos (instalación de recipientes en el sitio de trabajo, recolección, transporte y disposición final de la basura).	x			
Recolección adecuada y manejo de desechos sólidos.	x	x	x	x
La velocidad de los vehículos debe reducirse en las áreas pobladas, en el trayecto del acarreo de los frentes de trabajo a la fuente y viceversa.	x	x	x	x
Mantener buena comunicación permanente con los residentes más cercanos al proyecto.	x			
En la época seca rociar agua en el sitio específico del proyecto, incluyendo el camino de acceso y durante tres días de secos de intensidad solar.	x	x	x	x
Cumplir a cabalidad los acuerdos establecidos con el propietario del terreno donde se ubica la fuente y se desarrollará el proyecto.	x	x	x	x
Brindar un adecuado mantenimiento al equipo. Este deberá usar convertidores catalíticos, canisters y silenciadores en los tubos de escape de gases, así como alarmas de retroceso.	x	x	x	x

Se concientizarán a todos los empleados en la protección e importancia del medio ambiente, seguridad laboral; esto es de forzoso cumplimiento y con énfasis en la prohibición de la caza y prohibir mascotas en soltura dentro del proyecto.	X	X	X	X
Apagar las maquinarias y equipos, al momento que no se encuentren operando	X	X	X	X
Darle mantenimiento y reparación al equipo fuera del área de proyecto, llevarlo al taller seleccionado por el promotor para este fin.	X	X	X	X
Implementar una adecuada recolección y manejo de desechos sólidos, que incluya, la instrucción a los empleados, instalación de recipientes en los frentes de trabajo, recolección, transporte y disposición final de la basura.	X	X	X	X
Construir zanjas o canales de drenajes con el fin de recoger el agua de escorrentías provenientes de áreas no perturbadas e impedir que invadan los sitios de trabajos.	X			
Planificar adecuadamente los frentes de trabajo diario a fin de evitar la interferencia en áreas no destinadas a la extracción.	X	X	X	X
Efectuar el mantenimiento rutinario del equipo rodante en el taller de la empresa. El lubricante que se le cambia a la pala mecánica se depositará en tanques con tapas herméticas y se trasladará inmediatamente al taller de la empresa, donde se almacenará temporalmente en lugar seguro, hasta su reciclaje o disposición final por del proveedor o por una empresa recicladora autorizada.	X	X	X	X
Instalar trampas de sedimentos (piscinas de sedimentación, fardos de heno, muros de rocas, barreras de arbustos, entre otras) en lugares estratégicos dentro del polígono.	X	X	X	X
No verter sustancias peligrosas, desperdicios, desechos orgánicos y domésticos, derivados del petróleo, tierra, residuos vegetales, en cursos de agua temporales, canales de desagüe y en zonas con aguas estancadas.	X	X	X	X
Instalar letrina en el área de la planta para el manejo de desechos humanos, de acuerdo con la Resolución 78-98 del 24 de agosto de 1998.	X			
Recoger cualquier tipo de derrame o líquido, con materiales absorbentes, no soterrar suelo contaminado con hidrocarburos.	X	X	X	X
Estabilización de los suelos perturbados, sembrando pastos (B. humidícola y B. decumbens, vetiver, entre otras especies)				X

El mantenimiento de equipo debe incluir los sellos, mangueras, retenedoras y demás elementos relacionados con las fugas de combustibles y lubricantes.	X	X	X	X
No se permitirá la tenencia de mascotas en soltura el sitio del proyecto.	X	X	X	X

Fuente: Equipo técnico del EsIA

9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental

Llevar a cabo un monitoreo, es vigilar que las medidas de mitigación sean cumplidas, reforzadas o modificadas para evitar que los impactos ambientales generados sean agravados o desencadenen otros impactos.

Este plan debe entenderse como el conjunto de criterios de carácter técnico que, con bases en la predicción realizada sobre los efectos ambientales del proyecto, permitirá realizar un seguimiento objetivo y sistemático tanto del cumplimiento de lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental, como de aquellas otras alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer durante el desarrollo del proyecto, en el que el promotor deberá contar con un técnico o especialista para monitorear las medidas de mitigación dispuestas, persona que quedará comprometida a realizar las labores de seguimiento, vigilancia y control, desde el inicio de la etapa de construcción hasta su finalización.

En el cuadro a continuación, se presenta el plan de monitoreo de las medidas ambientales mitigables, el que se elaboró considerando, el medio, tipo de monitoreo, seguimiento y la frecuencia.

Tabla 45. Programa de monitoreo ambiental.

Componente ambiental	Tipo de monitoreo	Seguimiento, vigilancia y control	Frecuencia
Suelo	Monitoreo visual de las condiciones físicas del suelo (erosión hídrica y eólica etc.). Monitoreo de existencia de posibles	Se efectúa inspección constante que incluye estabilización del terreno, nivelación, dirección de corrientes de drenaje, entre otros. Se realiza	semanalmente

Componente ambiental	Tipo de monitoreo	Seguimiento, vigilancia y control	Frecuencia
	contaminantes (desechos sólidos y líquidos)	la verificación adecuada del manejo de desechos sólidos y líquidos en todas sus fases	
Aire	Monitoreo visual de calidad del aire para determinar cambios en los parámetros polvo y ruido.	Sobre todo, en la fase de construcción y operación (Fragmentación y transporte de roca), para determinar el posible aumento en la concentración de polvo y la intensidad del ruido.	Diariamente durante todo el proyecto
Agua	Monitoreo visual para determinar el aumento de la escorrentía con traslado de suelo.	Controlar el desplazamiento de agua cargada de sedimento hacia la vía principal.	Durante la época de lluvia.
Infraestructuras construidas	Visual para determinar daños a la rodadura de la vía y la presencia de desechos.	Programar reparaciones y la gestión adecuada de los desechos.	Semanalmente.
Fauna	Visual para eliminar el maltrato a la fauna silvestre.	Charlas educativas sobre el cuidado a la fauna silvestre.	Según el plan de rescate y reubicación de fauna silvestre el

Componente ambiental	Tipo de monitoreo	Seguimiento, vigilancia y control	Frecuencia
			plan de educación ambiental.
Flora	Visualmente evitar la eliminación innecesaria de árboles y la barrera corta viento.	Conservar el Inventario de árboles que permanecerán en pie	Diariamente en la fase de construcción.
Generación de empleo	Contratación de gente local.	Dar prioridad a la contratación de mano de obra y técnicos locales.	Eventualmente de acuerdo con los requerimientos del proyecto.

Fuente: Equipo técnico del EsIA

9.2 Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto.

La resolución de conflictos es la manera como dos o más individuos, u organizaciones encuentran una solución pacífica a los desacuerdos que enfrentan. Estos desacuerdos pueden ser emocionales, políticos, financieros, entre otros. Un conflicto habitualmente implica una disculpa entre dos o más individuos u organizaciones.

La literatura sobre la resolución de conflictos aborda una serie de recomendaciones para generar soluciones, entre las que se puede mencionar:

- Detectar el problema: Determinando los responsables y las causas.
- Analizar la situación: Recolectar datos, determinar quiénes son los implicados y sus argumentaciones.
- Definir objetivos: Pueden ser, desbloquear un proyecto, entendimiento entre partes.
- Crear condiciones: Reunir a los implicados en privado y en un lugar agradable.
- Debatir el problema: Hablar sobre el conflicto y sus causas para encontrar una solución.
- Buscar soluciones: Acciones medibles que las partes deberán estar dispuestas a aplicar.

- Hacer seguimiento: Si se cumplen los resultados propuestos, se felicitará a los implicados y si existen desviaciones se tratará de corregirlas.

La empresa como metodología para la atención y prevención de posibles conflictos implementará lo siguiente:

- Tendrá en el sitio un local que será una especie de Centro de Información y de relación con los vecinos, las entidades y grupos organizados del área y en el cual se brindará información constante sobre las obras.
- Se tendrá información escrita disponible referente al proyecto en su conjunto
- Se establecerá una coordinación constante con las instituciones competentes (MIAMBIENTE, CUERPO DE BOMBEROS, MINSA, MIVIOT, SINAPROC, MICI, MUNICIPIO, etc.) para garantizar inspecciones constantes y óptimas que garanticen que las obras se están realizando tal y como fueron aprobadas en el estudio de impacto ambiental.
- Habrá un personal debidamente capacitado en todo lo concerniente al proyecto y el cual atenderá a las entidades y al público en general que desee conocer el proyecto y las acciones de mitigación y control ambiental que se realizarán.
- Se darán charlas explicativas del proyecto a los residentes cercanos al sitio del proyecto, si ellos así lo solicitan.

El propósito central de este plan es crear una atmósfera de entendimiento entre las partes (empresa – comunidad), la cual permitiría solucionar cualquier problema en el sitio sin recurrir a la intervención de alguna institución o cuerpo de justicia.

9.3 Plan de prevención de Riesgos Ambientales

Como es de entenderse la industria minera, así como cualquier actividad extractiva, sus infraestructuras, recurso humano y equipo puede estar expuesto a una serie de riesgos por eventos naturales y antropogénicos. El mediante el ejercicio de análisis y la valoración los posibles riesgos al ambiente (punto 8.6) del presente estudio, dio como resultado cuatro riesgos todos categorizados como de riesgo bajo para la etapa de operación, no obstante, se sugieren el siguiente plan de riesgos ambientales para el proyecto en la etapa de operación, considerada por las ser la etapa más prolongada del proyecto.

Tabla 46. Plan de prevención y riesgos ambientales

RIESGOS AMBIENTALES	CONDICIÓN	AFFECTACIÓN	ACCIÓN DE PREVENCIÓN	RESPONSABLE
ETAPA DE OPERACIÓN				
Derrame de hidrocarburos	Desperfectos de los equipos por falta de mantenimiento	Contaminación del suelo	Supervisión y control. Contar con material de confinamiento y absorción	Supervisor de seguridad ambiental
Posibles incendios	Época seca, ola de calor	Vegetación, insectos, microorganismos del suelo	Vigilancia y control a través del plan de rescate y reubicación de fauna.	Supervisor de seguridad ambiental
Accidentes laborales.	Descuidos y/entretenimiento, mal manejo del equipo y herramientas	Personal en general	Uso del equipo de seguridad y orden	Supervisor de seguridad ambiental
Desastres naturales	Efectos del cambio climático	Área del proyecto, equipo y personal	Establecer rutas de escape y puntos de reunión señalizados	Supervisor de seguridad ambiental

Fuente: Equipo técnico del EsIA

9.4 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

a. Introducción

La vida silvestre juega un papel importante para el equilibrio de cada ecosistema por lo que se hace de suma importancia su protección y conservación.

Nuestro país está en constante cambio el cual promueve nuestro progreso como nación, por ello se están llevando a cabo megaproyectos en todo el territorio nacional los cuales deben ir de la mano con la protección de especies animales y plantas, ya que, los mismos, en algunos casos involucran deforestación de bosques, herbazales y otros ecosistemas poblados por animales, en ocasiones en peligro de extinción.

El propósito de esta propuesta es dar cumplimiento a la RESOLUCIÓN AG-0292-2008 “Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y reubicación de fauna silvestre en la República de Panamá.

b. Objetivos

General

- Dar cumplimiento a la RESOLUCIÓN AG-0292-2008 “Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y reubicación de fauna silvestre en la República de Panamá.

Específicos

- Proteger la fauna del sitio a fin de que no sea afectada por los trabajos de tala, desmonte o movimiento de tierra.
- Lograr el rescate y atención de aquellos especímenes de fauna silvestre que, debido a su estado físico o condición natural, no puedan abandonar por si solos las áreas de trabajo.
- Reubicar los individuos rescatados en zonas con similitud de hábitats y/o ecosistemas.

c. Ubicación geográfica del sitio

El área del proyecto se localiza en el corregimiento de Chame, Distrito de Chame, Provincia de Panamá Oeste.

El área de desarrollo del proyecto abarca un total de 69.0 Has más 300 metros cuadrados, las labores de rescate y reubicación de fauna silvestre se concentrarán en sitios específicos.

d. Inventario de la fauna existente

En las giras de campo efectuadas para la identificación de especies silvestres consideramos que se ejecutó la observación indirecta (huellas, excretas, cantos y sonidos), aunque también consideramos la observación directa de algunas especies. Es posible que la presencia de estos en el área de remoción de vegetación deba ser confirmada con el monitoreo y seguimiento que se mantendrá paralelo al avance de los trabajos en el proyecto.

Dentro del grupo de mamíferos, las especies que por referencia de campo y trabajos realizados en áreas adyacentes podríamos encontrar están la Ardilla gris (*Sciurus variegatoides*) el cual tiende a adaptarse a los ambientes altamente perturbados y la Zariguella común (*Didelphis marsupialis*) estos habitan generalmente en bosques secundarios o de regeneración temprana, Armadillo nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), entre otros. La posible presencia de estas especies en el área de proyecto, serán verificados en campo con el monitoreo y equipos propios de la actividad de rescate. Con relación a las aves, producto de la existencia del tipo de hábitat, es de esperar que este sea el grupo más representativo debido a sus características ecológicas, como son: su amplio rango de movilización y hábitos alimenticios. De acuerdo a los estudios realizados en el área de influencia del proyecto se han registrado especies de aves como la Paloma rabiblanca (*Leototila verreauxi*) el Bienteveo grande (*Pitangus sulfuratus*) y Tortolita rojiza (*Columbina talpacoti*), Asimismo, se ha reportado la presencia de psitácidos como el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), Palomas (*Columba cayennensis*) y la conocida Paisana (*Ornithodoris cinereiceps*).

De las Passeriformes que son las más abundantes según reportes de otros estudios y confirmados en su mayoría, por visitas al área: Cascá (*Turdus grayi*), Azulejo (*Thraupis episcopus*), Tirano Tropical (*Tyrannus melancholicus*).

Entre los reptiles, se puede esperar la presencia de especies típicas de áreas perturbadas o en regeneración, como lo son el Barriguero (*Ameiva ameiva*), la iguana verde (*Iguana iguana*), y lagartijas del género Anolis. Dentro de este grupo, también se ha reportado para el área de influencia la presencia de algunas especies de serpientes como: la equis (*Bothrops asper*); la boa común (*Boa constrictor*) y la Culebra sapera (*Leptodeira anulata*) y la Culebra bejuquilla (*Oxybelis aeneus*)

En cuanto a los anfibios, la acumulación de agua en sectores del terreno constituye condiciones donde podría existir la presencia de *especies*, tales como el sapo común (*Rhinella orribilis*).

e. Lugar de custodia temporal (de requerirse)

Dentro del área del proyecto se habilitará un espacio físico que será utilizado como puesto temporal; la finalidad será tener un tipo de albergue que permita la evaluación zoosanitaria de los individuos rescatados y que se puedan encontrar heridos, se instalará un tipo de carpas con implementos y equipos necesarios para el buen trato de los animales, es importante mencionar que en toda la medida se plantea la utilización de métodos alternativos en las capturas que no afectan los individuos.

De darse el caso, de rescatar un animal herido, se mantendrá en el sitio según se dé el avance de recuperación del individuo, se evaluará su recuperación y posibilidad de reubicarlo, procurando no mantener el animal más de 1 día en el sitio de custodia temporal. Al igual que se coordinará con el Ministerio de Ambiente el destino final del animal.

f. Posibles sitios de reubicación

Se establecerán los sitios o zonas con cuyas características ecológicas sean similares al sitio de rescate, preferiblemente en sitios cercanos a su hábitat de origen previa coordinación con los técnicos y especialistas de MiAmbiente.

g. Metodología y equipo para utilizar

Anterior a la actividad de rescate se efectuó un inventario o caracterización de la fauna esta se fundamentó en recorridos de campo por el área donde se ejecutará el desarrollo de las actividades de remoción de vegetación, para lo cual ya anteriormente consideramos que se ha efectuado el reconocimiento y ubicación del polígono, dejando el área previamente demarcada con trochas y estacas que demarcan los límites de las áreas que serán intervenidas. Consideramos que en estos recorridos de campo se efectuaron observaciones de la fauna durante el día tomando en cuenta las primeras horas de la mañana y el atardecer que son los momentos de mayor actividad.

Todos los animales capturados serán fotografiados y se llevará un registro en donde se anotarán los siguientes puntos: fecha, nombre científico, nombre común, sexo, longitud, peso, estado zoosanitario y coordenada de liberación.

Todas las actividades planteadas para el desarrollo de la actividad se realizarán en horario diurno.

- **Descripción de las actividades**

Ahullamiento de fauna, se realizará diariamente mediante recorridos de revisión de los posibles animales que se encuentren en cada una de las áreas o sitio a intervenir con las actividades de desmonte y remoción de suelo.

Trampeo, se realizará colocando trampas Tomahawk de cierre automático dentro de los diferentes sitios o áreas a intervenir del proyecto. Se escogerán sitios específicos como senderos de animales, rastros encontrados como huellas, excretas, restos de alimentos, madrigueras u otras posibilidades que se identifiquen.

Todas las trampas serán armadas en campo y cebadas con el mismo tipo de material (tuna, mantequilla de maní y fruta fresca). El período de colecta será de 2 días por sitio de trabajo, con revisiones periódicas en la mañana (6:00 a 7:00) y en horas de la tarde (4:00 a 5:00).

Rescate y reubicación de fauna silvestre, Consiste en la captura y liberación de las especies capturadas con su consiguiente liberación en sitios con características semejantes al lugar de origen en coordinación con los técnicos del MiAmbiente.

h. Equipo a utilizar

- Sacos herpetológicos.
- Bandejas plásticas para insectos.
- Botas caucho, chaleco reflector, cascós de seguridad y guantes de goma, cuero y latex.
- Pesas, cinta métrica.
- Equipo primeros auxilios
- GPS, cámara digital.
- Cebo para trampas.
- Vehículo 4 x 4.
- Computador portátil.
- Bastón herpetológico, jaula para aves y kennels.
- Trampas Sherman, Tomahawk
- Lazos corredizos, cuerdas de nylon.

i. Cronograma de actividades

El plan de rescate se implementará durante el tiempo que el proyecto se mantenga en actividad.

Tabla 47. Cronograma de actividades del plan de rescate y reubicación de fauna

Actividad	Antes de iniciar las operaciones diarias	Al finalizar las operaciones diarias	Durante toda la operación	Al Finalizar la actividad
Ahullentamiento y revisión de posibles guaridas y anidación de aves, mamíferos, anfibios y reptiles.				
Trampeo de mamíferos medianos y pequeños				
Verificación de trampas e inicio de actividades de rescate de vida silvestre				
Actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre.				
Informe final				

Fuente: Equipo técnico

j. Personal

La ejecución de las actividades de rescate de fauna estará bajo la supervisión de un biólogo con experiencia en el manejo de fauna silvestre y personal de campo capacitado para realizar las labores de rescate, como se muestra en el siguiente cuadro. Se enlista el personal que estará disponible en el proyecto.

Tabla 48. Personal sugerido para el plan de rescate y reubicación de fauna

Personal sugerido	Cargo y experiencia
Jorge Tovar (Encargado Técnico).	Licenciado en Biología con especialización en Zoología Supervisión e inspector de proyectos de rescate de fauna Especialista en Manejo de Vida Silvestre y Bioseguridad. Ha laborado en actividades de rescate en el proyecto de Ampliación del Canal, Tercer juego de esclusas, área de Cocolí sector Pacífico y Gatún sector Atlántico Más de 15 años de experiencia.

Personal sugerido	Cargo y experiencia
Omar Lastra (Coordinador de campo)	Maestría en Ciencias Ambientales con énfasis en Manejo de Recursos Naturales. Especialista en Manejo de Vida Silvestre y Bioseguridad. Ha laborado en actividades de rescate en el proyecto de Ampliación del Canal, Tercer juego de esclusas, área de Cocolí sector Pacífico y Gatún sector Atlántico. Monitoreo de flora y fauna en el área de Colón y Panamá (Mindi y Calzada Larga.) Especialista en inventarios forestales (Dendrología Tropical) y monitoreo de vida silvestre (mamífero, anfibios y reptiles). Más de 15 años de experiencia.
Yuseika Arrocha (Asistente)	Ingeniería ambiental con énfasis en Manejo de Cuencas Hidrográficas Monitoreo de flora y fauna en el área de Colón y Panamá (Mindi y Calzada Larga.) Monitoreo de fauna e inventario de regeneración natural Proyecto Modelo de Compensación Ambiental Panamá Pacífico.
Jefrey Pérez (Asistente)	Licenciado en Biología con especialización en Zoología Monitoreo de flora y fauna en el área de Colón y Panamá (Mindi y Calzada Larga.) Monitoreo de fauna e inventario de regeneración natural Proyecto Modelo de Compensación Ambiental Panamá Pacífico. Ha laborado en actividades de rescate en el proyecto de Ampliación del Canal, Tercer juego de esclusas, área de Cocolí sector Pacífico y Gatún sector Atlántico.
Yira Franco (Asistente)	Licenciado en Biología. Monitoreo de flora y fauna en el área de Colón y Panamá (Mindí y Calzada Larga.) Monitoreo de fauna e inventario de regeneración natural Proyecto Modelo de Compensación Ambiental Panamá Pacífico. Ha laborado en actividades de rescate en el proyecto de Ampliación del Canal, Tercer juego de esclusas, área de Cocolí sector Pacífico y Gatún sector Atlántico.

Fuente: Equipo técnico del EsIA

9.5 Plan de Educación Ambiental (personal de la actividad, obra o proyecto y población existente dentro del área de influencia de la actividad, obra o proyecto)

El Promotor, a través de este plan, debe lograr impartir instrucciones, educar, concienciar y proporcionar herramientas a los trabajadores para que las actividades que se desarrollen se hagan bajo el mínimo riesgos de accidentes ambientales como de seguridad laboral.

Objetivo General

- Promover una actitud de responsabilidad con la seguridad ambiental y laboral en el proyecto Extracción de Mineral no Metálico (piedra y tosca de cantera)-

Objetivos específicos

- Los colaboradores son capacitados en las normas de protección de los recursos naturales existentes y en los diferentes planes diseñados para garantizar la seguridad ambiental y laboral en el área del proyecto.
- Los colaboradores demuestran haber logrado conocimientos y aprendizajes en materia de seguridad ambiental y laboral.

Actividades a desarrollar

Para el logro de los objetivos se plantean las siguientes inducciones sobre:

- Plan de Manejo Ambiental.
- Plan de Contingencias.
- Manejo integral de los residuos generados (sólidos y líquidos).
- Medidas de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Protección de flora y fauna.
- Control de derrames de hidrocarburos.
- Nociones básicas sobre el cambio climático y su relación con el proyecto.
- Relaciones con las comunidades próximas.

Evidencias y registros

Las actividades de capacitación estarán respaldadas por listas de asistencia, contenidos y prueba de verificación de los aprendizajes por cada una de las sesiones de inducciones realizadas.

9.6 Plan de Contingencia

Descripción y Alcance

Las contingencias son definidas como eventos que pudieran suceder o no, pero que son consideradas como imprevistos y que pueden ser de carácter antropogénicos o por desastres naturales y es importante estar preparados cada uno de los actores quienes deberán actuar de acuerdo con los pasos o protocolos establecidos.

De acuerdo a la actividad y equipo a ser utilizado en el proyecto de extracción de mineral no metálico (tosca y piedra de cantera), se prevén los siguientes eventos:

Deslizamientos de tierra, derrames de hidrocarburos o combustibles, incendios de masa vegetal, inundación de áreas por escorrentía, afectación a la vida silvestre, choques entre equipos rodantes, colaboradores heridos por atropellos, caídas desde equipo.

Objetivo general

- Desarrollar y establecer, los procedimientos adecuados para preparar al personal en el manejo de emergencias, permitiendo responder de manera rápida y efectiva ante cualquier situación de emergencia

Objetivos específicos

- Identificar y establecer procedimientos para seguir acciones, en caso de un accidente, incidente o emergencia, de tal manera que cause el menor impacto a la salud y al ambiente.
- Cumplir con las normas y procedimientos vigentes en la República de Panamá

Actividades:

- Revisión constante de las condiciones de los equipos y herramientas utilizadas en el proyecto.
- Supervisión para el uso de equipo de seguridad personal.
- Mantener el orden y la organización del equipo y herramientas de trabajo.
- Implementar un plan de mantenimiento preventivo del equipo y herramientas.
- Colocar en sitios visibles las normas de seguridad personal
- Mantener en un lugar visible y claros los teléfonos de instituciones de seguridad y atención más cercanos al sitio del proyecto.

Responsabilidades para la implementación del Plan de Contingencia

Para la implementación y ejecución de este plan se han identificado dos (2) actores claves que deben mantener enlace y colaboración permanente; en el caso de presentarse cualquier evento o emergencia que requiera atención oportuna e inmediata.

Tabla 49. Tipo de actores responsables

Actor Interno	La empresa promotora y contratistas Coordinador de Proyecto Encargado de seguridad y emergencia y el de ambiente. Brigada de emergencia (por lo menos 2 personas capacitadas dentro del proyecto para actuar en caso de emergencias)
Actores externos o institucionales	Entidades gubernamentales para el manejo de emergencias MiAmbiente, ATTT, INAC-DNPH, MITRADEL, MINSA, CSS, Policía Nacional, Municipio de Chame, Cuerpo de Bomberos, SINAPROC, CRUZ ROJA

Fuente: Equipo técnico del EsIA

Apoyos o Soporte

De manera general el plan de contingencia deberá contar con un colaborador permanente encargado de la seguridad y salud ocupacional del proyecto y las siguientes equipos y herramientas:

- Medios de comunicación (radios de comunicación con batería de respaldo, teléfono fijo o de celular)
- Identificación de zona y rutas de evacuación y punto de encuentro (sitio seguro). • Extintores.
- Letreros, bitácora, fichas técnicas
- Botiquín de primeros auxilios
- Charlas de inducción diaria Capacitación al personal.

Procedimientos de respuesta

La atención de un evento se llevará a cabo de acuerdo con el siguiente proceso:

- Detección de la contingencia.
- Comunicación de la contingencia, a los miembros de la brigada o al coordinador de emergencias (contar con radio de telecomunicaciones).
- Dirigirse al sitio de la contingencia.
- Identificar el tipo de contingencia

- Evaluar la contingencia para determinar si se puede atender a nivel interno o si se requiere de la intervención del nivel externo.
- Comunicar a los actores externos, si se requiere de su participación
- En caso de identificarse un riesgo de afectación a las personas, se evacuará el sitio donde se está dando la contingencia y se activará el plan de evacuación.
- Aviso de evacuación: si las características del evento hacen crisis, a criterio de los jefes coordinadores, la evacuación del personal que no conforme parte de la cuadrilla de respuesta o del grupo de apoyo, se realizará de manera inmediata y ordenada.
- Evaluación post- evento de la atención y causas de la contingencia, este paso es importante dado que permite hacer correcciones o incorporar aspectos para mejora del plan de prevención y el de contingencia.

Reporte de la contingencia

Ante la ocurrencia de cualquier contingencia, se disparará una investigación la cual culminará con la elaboración de un reporte cuyo formulario debe contener la información básica, para lo cual se presenta un cuadro el cual sirve como ejemplo, de la información básica que se debe reportar ante un evento de esta naturaleza, verlo seguidamente.

Tabla 50. Reporte de la contingencia

A) FECHA Y HORA	Fecha y hora en que ocurrió el evento		Avisada hora	Reportada hora:			
B) Condiciones ambientales	Temperatura	Dirección viento	lluvia	terreno			
C) Ubicación del incidente	Ubicación		latitud	longitud			
	Línea, punto						
	De explosión						
D) Tipo	Natural/ Externo/ Operación						
E) Origen							
F) Causa posible							
G) afectados	Nombre y tipo de afectación						
H) Equipo	Lista						
I) Ambiente	Área estimada – información adicional						
J) Acción tomada	Descripción						
K) Acción propuesta	Descripción						
L) Recomendaciones							
M) Informado a	1. Nombre, cargo, ubicación, hora y fecha						
	2. Nombre, cargo, ubicación, hora y fecha						
	3. Nombre, cargo, ubicación, hora y fecha						

Tabla 51. Instituciones públicas de seguridad

Institución	Ubicación	Teléfono
Policía Nacional	Chame	240-6666 y 240-6676
Hospital Nicolas Solano	La Chorrera	254-8926
Cuerpo de bomberos	Chame	346-0133
Cruz Roja	Chame	*455 ó 2537106
Policía motorizada	Chame	253-5731
MiAmbiente, Pmá Oste	Chame	254-2848
SINAPROC	Chame	253-4828

Fuente: Equipo técnico del EsIA

9.7 Plan de Cierre

Logrados los objetivos preestablecidos y concluida la fase de operación del proyecto, el promotor, además de considerar la fase de abandono procederá a dar correcta disposición final a los residuos generados. Las condiciones de limpieza de las áreas utilizadas deberán ser por lo menos similares a las del inicio del proyecto, a fin de crear las condiciones para una buena recuperación; el plan de abandono debe enfocarse en la recuperación ambiental, por esta razón se llevarán a cabo actividades, interrelacionadas con las de dicho plan y que a continuación detallamos:

- Retirar del área todos los equipos, así como los insumos, recipientes y residuos, capaces de generar contaminación, que perjudique la salud humana o al ambiente.
- Limpieza general de las áreas afectadas por el proyecto.
- Dejar los drenajes de aguas pluviales funcionando correctamente.
- El área utilizada, debe permanecer sin uso para actividades pecuarias, hasta que las especies herbáceas o similares sembradas se hayan establecido plenamente.
- Cumplir con todas las prestaciones laborales de los trabajadores de acuerdo al Código de Trabajo.
- La totalidad de compromisos con las autoridades competentes y con el propietario del terreno deberán quedar cerrados durante esta etapa.
- Finalmente, el promotor debe elaborar y remitir a las autoridades el informe final sobre el cierre y abandono de la operación.

La ejecución del Plan de Cierre es responsabilidad del Promotor en coordinación con las unidades ambientales sectoriales, Municipio de Chame y demás autoridades competentes.

9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático

La adaptación al cambio climático en la República de Panamá se ha convertido en un componente oficial en la planificación pública en todos los niveles. La Convención Marco de las Naciones Unidas de Cambio Climático reconoce que la planificación permite a los países evaluar sus vulnerabilidades e incorporar los riesgos del cambio climático en la planificación del país, por tanto, la identificación, reconocimiento y adopción de medidas que permitan reducir nuestra vulnerabilidad e incrementen nuestra resiliencia ante los riesgos de cambio climático.

Es de reconocimiento que algunos distritos como el de La Chorrera, han iniciado el proceso de preparar una estrategia de adaptación al cambio climático, con la finalidad de preparar a su comunidad ante las consecuencias que tiene y que tendrá del cambio climático sobre el distrito. Por otro lado, a través del Pacto de alcaldes por el Cambio climático inicio el inventario de gases de efecto invernadero para el distrito de La Chorrera.

Ambas iniciativas son complementarias y se constituyen en las bases para contar con una estrategia de acción climática para la Provincia de Panamá Oeste.

De acuerdo a la información recabada como referencia para este sector del país, no valemos de algunos datos emanadas de esta investigación para referenciar efectos de vulnerabilidad a la que puede estar expuesto el área del proyecto de Extracción de mineral no metálico (tosca y piedra de cantera), y que a continuación presentamos para el plan de adaptación al cambio climático.

9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático

A continuación, presentamos la relación entre los eventos de cambio climático y las medidas para reducir la vulnerabilidad ante los mismos.

Adaptación: Estas tienen el objetivo de resistir los efectos del cambio climático.

i. Objetivos

General

- Fortalecer la capacidad de las comunidades y los ecosistemas para adaptarse y recuperarse de los impactos del cambio climático.

Específicos

- Fomentar entre los colaboradores del proyecto el conocimiento sobre los efectos del cambio climático.
- Implementar acciones que contribuyen a reducir la vulnerabilidad de las comunidades y los ecosistemas efectos del cambio climático en el área de influencia directa del proyecto.

ii. Formulación de medidas de adaptación:

Tabla 52. Identificación y descripción de las medidas de adaptación

Vulnerabilidad obtenida frente a las amenazas climáticas en la sección 5.8.3	Medida de adaptación	Descripción de la medida de adaptación a implementar
Incremento en las temperaturas promedio	Uso de agua responsable Ahorro energético	Implementación de sistemas y planes de ahorro de agua. Ahorro de electricidad, aprovechamiento de luz natural
Incremento extremo temperaturas	Uso de agua responsable Ahorro energético	Implementación de sistemas y planes de ahorro de agua. Ahorro de electricidad, aprovechamiento de luz natural
Cambio en los patrones de lluvia	Uso de agua responsable Ahorro energético Planificación de uso de suelo	Programas de Manejo y conservación de suelo. Implementación de sistemas y planes de ahorro de agua.
Velocidad promedio del viento	Sistema de alerta temprana y planes de emergencia	Protocolos de emergencia e identificación de puntos de reunión.
Velocidad máxima del viento	Sistema de alerta temprana y planes de emergencia	Protocolos de emergencia e identificación de puntos de reunión.
Humedad	Adecuación de materiales para esta condición	Materiales sostenibles y que permitan la resistencia al aumento a las radiaciones solares
Radiación Solar	Adecuación de materiales para esta condición.	Materiales sostenibles y que permitan la resistencia al aumento a las radiaciones solares

Vulnerabilidad obtenida frente a las amenazas climáticas en la sección 5.8.3	Medida de adaptación	Descripción de la medida de adaptación a implementar
Disponibilidad de agua	Uso de agua responsable	Capacitaciones al personal sobre gestión adecuada del recurso hídrico. Contar con tanques de almacenamiento de agua potable.
Tormentas	Sistema de alerta temprana y planes de emergencia	Protocolos de emergencia e identificación de puntos de reunión.
Erosión del suelo	Manejo ambiental adecuado durante todas las fases del proyecto.	Programas de Manejo y conservación de suelo. Mantener la mayor superficie cubierta por vegetación.
Incendios forestales	Manejo ambiental	Programas de Manejo y conservación de suelo. Disponer de personal capacitado frente a control de masas vegetales.

Fuente: Equipo técnico del EsIA

iii. Monitoreo del Plan de adaptación al cambio climático

Tabla 53. Monitoreo del Plan de adaptación al cambio climático

Medida de adaptación	Equipo responsable	Fase del proyecto	Frecuencia	Tiempo de implementación	Reporte de cumplimiento
Uso de agua responsable	Promotor y trabajadores	Construcción y operación	Permanente	Durante la construcción y operación del proyecto	Informe de seguimiento
Ahorro energético	Promotor y trabajadores	Construcción y operación	Permanente	Durante la construcción y operación del proyecto	Registro de consumo.
Planificación de uso de suelo	Promotor	Construcción y operación	Permanente	Durante la construcción y operación del proyecto	Informe de seguimiento Documento físico en sitio
Sistema de alerta temprana y	Promotor	Construcción y operación	Permanente	Durante la construcción y operación del proyecto	Señalización en sitio.

Medida de adaptación	Equipo responsable	Fase del proyecto	Frecuencia	Tiempo de implementación	Reporte de cumplimiento
planes de emergencia					
Adecuación de materiales para esta condición	Promotor	Construcción y operación	Permanente	Durante la construcción y operación del proyecto	Evidencia de mantenimiento
Manejo ambiental adecuado durante todas las fases del proyecto.	Promotor y trabajadores	Construcción y operación	Permanente	Durante la construcción y operación del proyecto	Documento de seguimiento. Registro fotográfico
Manejo ambiental	Promotor y trabajadores	Construcción y operación	Permanente	Durante la construcción y operación del proyecto	Informe de seguimiento

Fuente: Equipo técnico del EsIA

Tabla 54. Plan de adaptación al cambio climático.

Eventos climáticos	Medida para reducir la vulnerabilidad en el proyecto
Precipitaciones atípicas e inundaciones	Implementar canales de drenajes suficientes para evacuar las aguas dentro y en la periferia del proyecto. Contemplar un sistema de alarma temprana ante estos posibles eventos.
Deslizamientos	Diseño de terracerías con las pendientes y distancias apropiadas.
Sequias prolongadas	Revegetación con árboles y arbustos y cobertura de suelo apropiados.
Altas temperaturas	Revegetación con árboles y arbustos y cobertura de suelo apropiados.
Incendios de masa vegetal	Vigilancia para prevenir y controlar incendios de masa vegetal. Mantenimiento a la cobertura vegetal tanto arbórea como arbustiva y de suelo.

9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)

Los cambios en el medio, ocasionados por las variaciones que se dan en el clima (cambio climático), son de intensidad variable e indefinida. Pueden ser bruscos, imperceptibles, violentos o lentos, en periodos de tiempo que no tienen definición. En estas situaciones, es siempre recomendado, diseñar y preparar acciones que contemplen situaciones extremas. Estas acciones son los planes, programas, acciones enfocadas en contrarrestar los efectos del cambio climático, que pueden traducirse como aumento en la temperatura del área, sequías, fuegos, inundaciones, huracanes, y toda una serie de cambio y comportamientos atmosféricos y físicos, que tienden a afectar el ambiente y, por consiguiente, al ser humano, inclusive poniendo en riesgo su integridad física. Existen diferentes medidas de mitigación al cambio climático, que pueden clasificarse como medidas preventivas y de acción. Para el sitio que nos ocupa, se proponen las siguientes:

Tabla 55. Medidas de mitigación

Categoría	Fuente de emisión	Actividad	Medidas de mitigación	Fase del proyecto	Periodicidad de implementación
Alcance 1 (emisiones directas)	Fuentes móviles	Consumo de combustibles líquidos (gasolina, diésel u otros) por maquinaria y equipos pesados propiedad del proyecto	Realizar mantenimiento preventivo de los motores de maquinarias y equipos pesados	Construcción y operación	Mensual
			Apagar equipos cuando no estén en funcionamiento.	Construcción y operación	Diario
			Planificar las rutas y recorridos de los equipos dentro y fuera del proyecto.	Construcción y operación	Diario
			Realizar uso racional de combustible.	Construcción y operación	Diario
			Sensibilización y capacitación del personal sobre uso racional de los distintos combustibles.	Construcción y operación	Semanal
	Extintores		Mantenimientos periódicos de extintores, para que estén en óptimas condiciones.	Construcción y operación	Mensual
			Utilizar agentes extintores que no dañen la capa de ozono y tengan bajo potencial de calentamiento global (GWP).	Construcción y operación	Diario

Categoría	Fuente de emisión	Actividad	Medidas de mitigación	Fase del proyecto	Periodicidad de implementación
Fuentes fijas	Consumo de combustibles líquidos		Reemplazar los extintores dañados o vencidos, por unos más seguros y eficientes.	Construcción y operación	Semestral si aplica
			Realizar mantenimiento preventivo de los motores de maquinarias y equipos pesados.	Construcción y operación	Mensual
			Apagar equipos cuando no estén en funcionamiento.	Construcción y operación	Diario
	Extintores		Mantenimientos periódicos de extintores, para que estén en óptimas condiciones.	Construcción y operación	Mensual
			Utilizar agentes extintores que no dañen la capa de ozono y tengan bajo potencial de calentamiento global (GWP).	Construcción y operación	Diario
			Reemplazar los extintores dañados o vencidos, por unos más seguros y eficientes.	Construcción y operación	Semestral si aplica
	Vegetación eliminada	Tala y/o remoción de vegetación existente en la superficie donde se realizará la extracción de mineral no metálico	Realizar compensación de la vegetación afectada, a través de un plan de reforestación con especies nativas de la zona.	Construcción y operación	Anual
Remoción de suelos	Movimiento y/o extracción de mineral no metálico (tosca y piedra de cantera) por acciones mecánicas con maquinaria		Revegetación de las áreas que ya no se utilicen para la extracción de material no metálico.	Construcción y operación	Anual
			Instalación de geotextiles para control de erosión, sedimentación y estabilización del suelo.	Construcción y operación	Semestral o cuando se requiera
			Humedecer las superficies para evitar el levantamiento de partículas de polvo.	Construcción y operación	Diario

Categoría	Fuente de emisión	Actividad	Medidas de mitigación	Fase del proyecto	Periodicidad de implementación
Alcance 2 (emisiones indirectas)	Emisiones fugitivas	Uso de sistemas de refrigeración y aires acondicionados fijos y móviles, agentes extintores y espumantes, entre otros	Uso de lonas en los camiones que transportarán el material no metálico hasta los sitios donde serán dispuestos.	Construcción y operación	Diario
			Utilizar equipos de refrigeración con alta eficiencia energética que consuman menos electricidad y generen menos emisiones indirectas.	Construcción y operación	Diario
			Mantenimiento periódico para prevenir fugas de refrigerantes y mejorar la eficiencia operativa.	Construcción y operación	Mensual
Alcance 2 (emisiones indirectas)	Consumo de electricidad	Uso de la energía suministrada por la red	Utilizar equipos de bajo consumo energético, aprobados por el reglamento técnico de eficiencia energética de la Secretaría Nacional de Energía.	Construcción y operación	Siempre
			Realizar la jornada laboral aprovechando la luz natural y evitar la iluminación artificial innecesaria.	Construcción y operación	Diario
			Mantenimientos y revisiones periódicas al sistema eléctrico.	Construcción y operación	Mensual
			Utilizar luminarias LED, con sensores de apagados automático.	Construcción y operación	Siempre

DE PREVENCIÓN:

- Participar y apoyar los planes y programas de adaptación a los efectos del cambio climático, y de reducción de emisiones de gases efecto invernadero, en atención a la política de cambio climático promovidas por el gobierno nacional.
- Diseñar y coordinar planes de contingencia, que involucren evacuaciones debido a precipitaciones atípicas, inundaciones, huracanes, fuegos, otros eventos violentos relacionados al clima.

- Establecer los enlaces necesarios, para la efectiva ejecución de los planes de contingencias. Incluir entidades gubernamentales y no gubernamentales, que puedan colaborar con este fin (SINAPROC).
- Identificar los insumos necesarios para la ejecución de estos planes, y la programación de su adquisición.
- Coordinar capacitaciones relacionadas de estos planes.
- Incluir en los presupuestos anuales todos los costos relacionados al diseño, entrenamiento, coordinación y ejecución de estos planes.

DE DISEÑO:

- Que los diseños de estructuras respeten el Reglamento Estructural Panameño, con especial enfoque en diseños estructurales que contemplen la influencia de la fuerza de los vientos.
- Las especificaciones de las estructuras a establecer como oficinas, sobre todo, por albergar temporalmente personas, contemplen diseños, materiales y revestimiento final apropiadas para contrarrestar las altas temperaturas.
- Diseñar/Calcular los radios de eficiencia energética (EER/BTU) de los aires acondicionados a utilizar, de acuerdo, con las áreas de las secciones a climatizar, buscando la máxima eficiencia posible.

DE CONSTRUCCIÓN/ OPERACIÓN

- Construcción de edificaciones que involucren oportunidad de aireación de oficinas, con ventilación natural.
- Instalar sistemas indicadores de nivel de temperatura (termómetros), especialmente en todas las zonas del proyecto.
- Diseñar y equipar sistemas de captura de agua lluvia, y en la medida de lo posible implementar planes de reciclaje de agua.
- Mantener siempre la revegetación de la zona con especies que brinden sombra y sean conocidas por su aporte en la captura de humedad.
- Evitar mantener el equipo de transporte y extracción de material pétreo encendido mientras no esté operando para las actividades requeridas en el proyecto.

- En la medida de lo posible evitar la movilización innecesaria del equipo de transporte de materiales o para labores que no sean las de transporte de materiales.
- El abastecimiento de combustibles para el equipo pesado debe realizarse en sitio, procurando las medidas de prevención y control de accidentes y afectaciones al ambiente.
- Siempre implementar buenas y sostenibles prácticas de consumo, en todos los insumos necesarios para la construcción y principalmente durante la operación (energía, insumos de oficina, maquinaria con el fin de reducir el consumo, los desechos y emisiones innecesarias).

9.9 Costos de la Gestión Ambiental

Tabla 56. Costos de la Gestión Ambiental

	Costos (B/.)
Medidas de mitigación y adaptación específicas	8,500.00
Plan de Participación Ciudadana	4,200.00
Plan de Prevención de Riesgos	3,200.00
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	5,000.00
Plan de Educación Ambiental	4,000.00
Plan de Contingencia	1,500.00
Plan de Recuperación Post- Operación	1,500.00
Plan de cierre.	25,500.00
TOTAL	53,400.00

Fuente: Equipo técnico del EsIA

10 AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTOS

Por Alexander Tejeira -Economista Ambiental

Objetivo General

- Estimar los beneficios y costos que tendrá el proyecto en el bienestar de la sociedad.

Marco Conceptual

Desde el punto de vista de la teoría económica, en una situación de equilibrio competitivo (sin fallas de mercado), tanto oferente como demandante alcanzan su bienestar a través de la intercepción de las curvas de oferta y demanda.

En ese equilibrio, el mercado solo observa costos y beneficios privados, omitiendo los efectos positivos o negativos que se producen en aquellos agentes que no han participado en la compra y venta del bien o servicio que se está comercializando en el mercado.

Desde la óptica financiera, la evaluación de un proyecto solo toma en cuenta los beneficios a partir de los ingresos que se generarán por la venta de un producto o servicio y los costos necesarios para invertir, operar y mantener el proyecto. En este escenario, el proyecto de inversión responde solamente a los intereses del inversionista privado.

En el enfoque económico y social, la evaluación de proyecto incluye los beneficios netos del inversionista (evaluación privada), e incorpora los costos y beneficios para la sociedad. De tal manera que se pueda concluir si el proyecto presenta indicadores económicos viables para la sociedad en general.

Valor económico de los bienes y servicios ecosistémicos.

Gran parte de los manuales y guías de la valoración económica ambiental parten por la clasificación de los valores que la sociedad asigna a los bienes y servicios ecosistémicos basado en el valor económico total.

Donde:

$$VET = VU + VNU = (VUD * VUI + VO) + (VE + VL)$$

VET = Valor económico total

VU= Valor de uso

VNU= Valor de no uso

VUD= Valor de uso directo

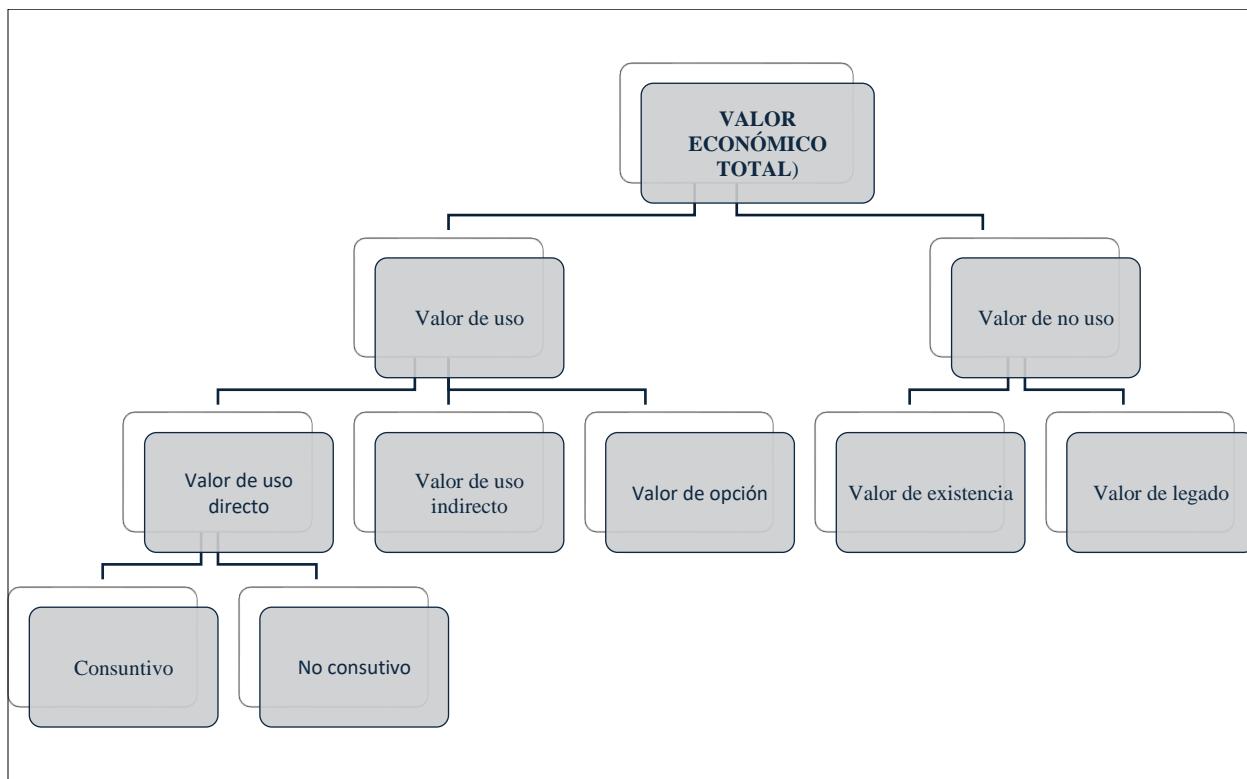
VUI= Valor de uso indirecto

VO= Valor de opción

VE= Valor de existencia

VL= Valor de legado

Ilustración 10. Valor Económico Total



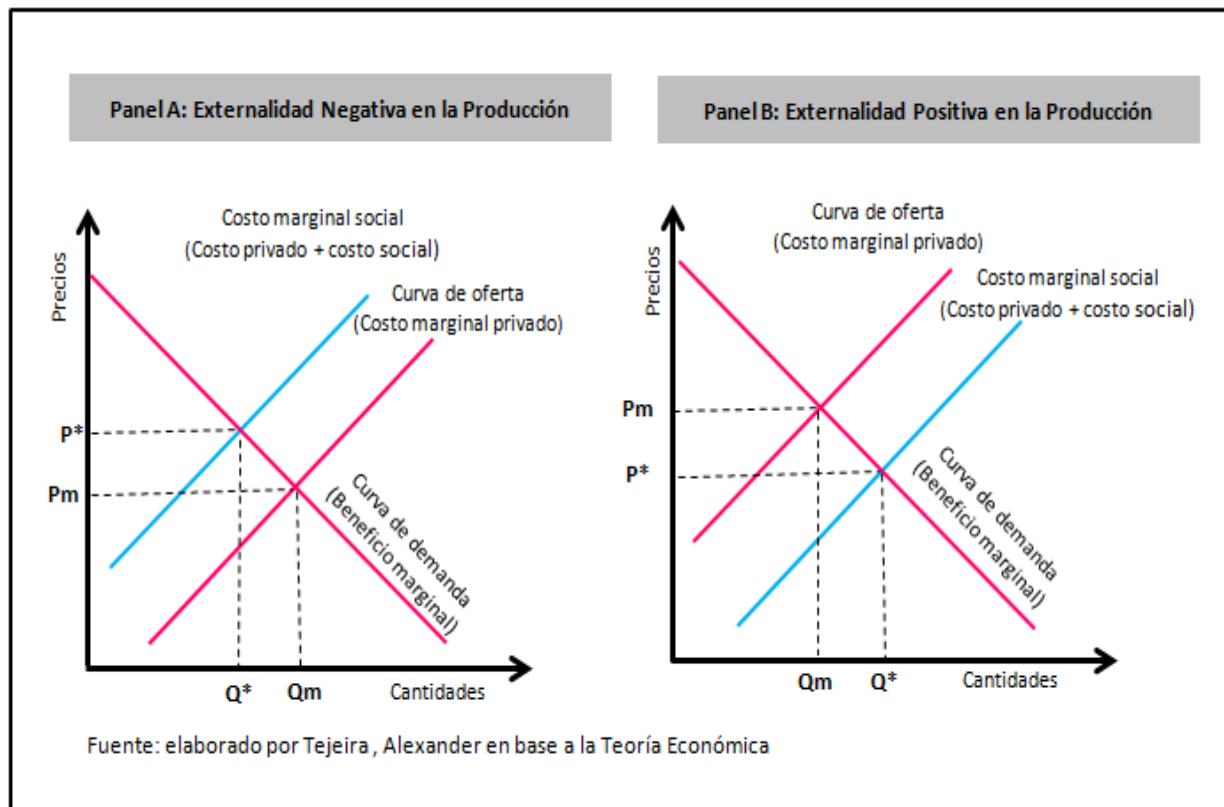
Fuente: Introducción a la Economía Ambiental, Diego Azqueta.

Externalidades

Siempre que una persona o una empresa emprende una acción que produce un efecto en otra persona o en otra empresa por el que esta última no paga ni es pagada, se está ante la presencia de una externalidad. Los casos en que los actos de una persona imponen costes a otras se denominan externalidades negativas. Sin embargo, no todas las externalidades son negativas. Hay algunos casos importantes de externalidades positivas, en los que los actos de una persona benefician a otras (Stiglitz, 2000)

Lo planteado anteriormente se puede apreciar gráficamente, por ejemplo: en una situación de equilibrio competitivo (sin fallas de mercado), la curva de beneficio privado (demanda del bien) y la del costo marginal privado (oferta) se interceptan, no obstante, en ese equilibrio, solo se toman en cuenta los costos privados de las empresas que producen en el mercado, sin incluir los costos para la sociedad. El costo marginal social en ese mercado es superior al costo marginal privado (ver panel A de la siguiente gráfica)

Gráfico 6. Externalidades positivas y negativas en la producción



Excedente del consumidor

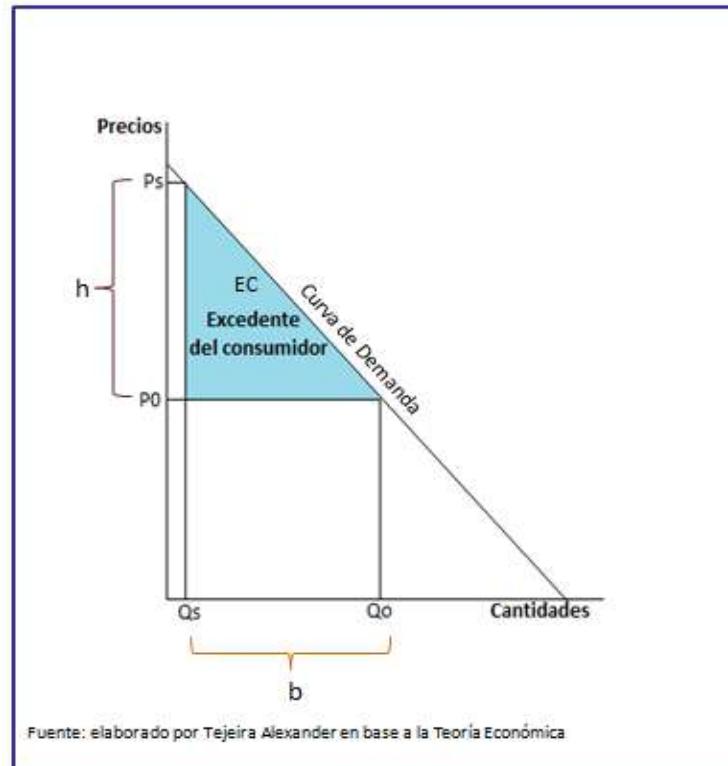
En economía ambiental y en la evaluación social de proyectos se suele utilizar como herramienta de valoración económica el excedente del consumidor. Que se refiere a la diferencia entre lo que el consumidor estaba dispuesto a pagar por un determinado bien y lo que efectivamente pagó por él.

Es común que, en estudios avanzados de valoración económica ambiental, se estimen funciones de demanda ambientales (a partir de encuestas) y los resultados de la valoración económica se expresen en términos de excedentes del consumidor.

La siguiente ecuación exhibe la forma de calcular excedente del consumidor, el cual está representado por el área del triángulo (EC) de la siguiente figura.

$$EC = \frac{b * h}{2} = \frac{(Q_0 - Q_s) * (P_s - P_0)}{2}$$

Gráfico 7. Excedente del Consumidor



10.1 Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados

Metodología para desarrollar en el presente capítulo

Para desarrollar el presente capítulo, se utilizó como marco de referencia la Guía de lineamientos básicos para presentar el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de beneficios y costo final (Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá, septiembre 2014) y la Guía básica para la elaboración y presentación del ajuste económico por impactos y externalidades sociales y ambientales de proyectos (MiAmbiente Panamá), así como algunas pautas y manuales internacionales sobre valorización monetaria del impacto ambiental.

Según las distintas Guías de Valoración monetaria de MiAmbiente Panamá, para valorar económicamente las externalidades sociales y ambientales, se disponen de una amplia gama de metodologías. La selección de una u otra metodología depende de varios factores, entre los cuales se pueden citar los siguientes:

- Naturaleza de la externalidad a ser valorada
- Información requerida y disponible

- Tiempo requerido
- Costo de la aplicación de la metodología
- Otros.

Además de lo anterior, la Unidad de Economía Ambiental, ha realizado numerosas aplicaciones de algunas metodologías básicas, por ejemplo:

- **Precios de mercado:** Es una técnica sencilla que consiste en determinar el valor económico de una externalidad a partir de información de precios de mercado.
- **Metodología de transferencia de beneficios:** Consiste en un procedimiento que utiliza resultados o estimaciones de valor ya obtenidas para determinados sitios y los aplica a otro sitio que tenemos interés de valorar. Existe un “protocolo de transferencia” que indica los pasos a seguir en su aplicación.
- **Costo de restauración:** También es denominado costo de reposición y/o remplazo. Consiste en cuantificar el gasto realizado, real o hipotéticamente, en labores de restauración del ecosistema o recurso degradado o destruido.

El presente capítulo tomará en cuenta dichos métodos de valorización económica de externalidades sociales y ambientales. Por lo tanto, conviene ampliar sobre el contenido del “protocolo de transferencia”, ya que se considerará en varios impactos a valorar, específicamente los ajustes que se tomarán en cuenta para transferir los valores monetarios de la investigación original al sitio donde se realiza el proyecto.

Metodológicamente, para transferir valores monetarios de estudios internacionales se deberán aplicar los correspondientes ajustes por tipo de cambio, PIB per cápita e inflación, mediante la siguiente ecuación:

$$VMTP = \frac{VO_n}{TC_n} * \frac{PIBP_{P_n}}{PIBP_{O_n}} * \frac{IPC_t}{IPC_n}$$

Donde:

VMTP= Valor monetario transferido a Panamá

VO_n = Valor monetario del país de origen en el año n

TC_n = Tasa de cambio del año n

$PIBP_{P_n}$ = PIB per cápita de Panamá en el año n

$PIBP_{O_n}$ = PIB per cápita del país de origen donde se realizó el estudio en el año n

IPC_t = Índice de precios al consumidor en el año t

IPC_n = Índice de precios al consumidor en el año n

t= Año actual

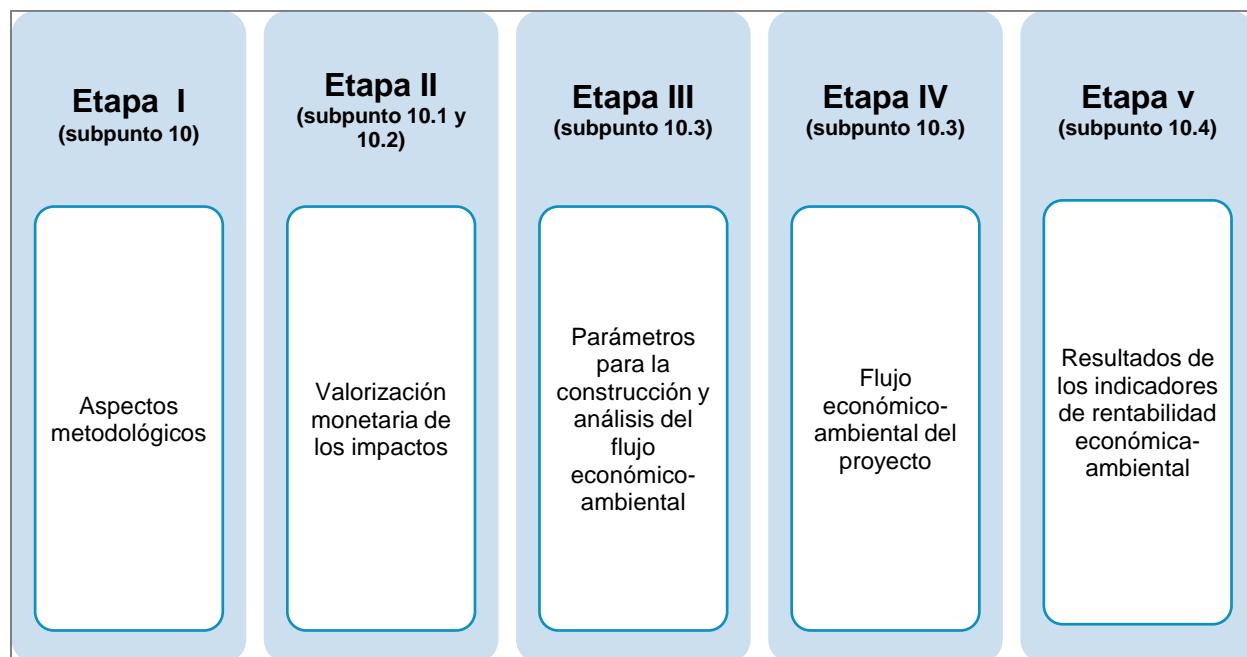
n= Año en que se realizó el estudio

Los ajustes sobre el IPC (Índice de Precios al Consumidor), intentan actualizar los valores de los estudios por medio de la evolución de la inflación. Mientras que el PIB per cápita (PIBP), ajusta el poder de compra entre los países. A mayor nivel de renta, se puede inferir un mayor bienestar, por consiguiente, una mayor disposición a pagar.

Los datos sobre el PIBP se consultarán en el sitio web del Banco Mundial. Para el tipo de cambio (TC), se realizará un promedio simple anual con los datos reportados por el Banco Central del país donde se realizará la transferencia de valores monetarios. El IPC nacional de Panamá se consultarán en el Instituto Nacional de Estadística de Panamá (INEC). En los casos donde el año del valor transferido del país de origen no concuerde con la base actual del IPC (2013), se realizará el procedimiento estadístico denominado empalme de series. Instrumento estadístico que consiste en la unión de varios años bases del IPC.

El siguiente esquema presenta las etapas a desarrollar en el presente capítulo:

Ilustración 11. Etapas de la valorización monetaria a desarrollar



Impactos ambientales sujetos a valorización monetaria

A continuación, se presenta los impactos ambientales sujetos a valorización monetaria y la metodología de estimación.

Tabla 57. Impactos Ambientales Sujetos a Valorización Monetaria

Impactos Ambientales	Carácter	Importancia	Fase
Generación de emisiones de gases	-	B	Construcción/Operación
Generación de partículas de polvo	-	B	Construcción
Erosión y sedimentación	-	B	Construcción
Generación de desechos sólidos	-	B	Construcción
Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos.	-	B	Construcción
Remoción de la vegetación	-	B	Construcción/Operación
Perturbación de la fauna silvestre	-	B	Construcción/Operación
Derrame de hidrocarburos y otras sustancias oleosas	-	B	Operación
Desechos fisiológicos humanos	-	B	Operación
Aumento de la frecuencia e intensidad de ruidos molestos.	-	M	Construcción/Operación
Degradación de la composición del paisaje	-	M	Operación

Tabla 58. Metodología de valorización monetaria para utilizar por tipo de impacto ambiental

Impactos Ambientales	Carácter	Metodología de Valorización
Generación de emisiones de gases	-	Precios de mercado
Generación de partículas de polvo	-	Transferencia de Beneficios
Erosión y sedimentación	-	Precio de mercado/costo de protección
Generación de desechos sólidos	-	Precio de mercado
Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos.	-	Costo de descontaminar/Transferencia de Beneficios

Impactos Ambientales	Carácter	Metodología de Valorización
Remoción de la vegetación	-	Precio de mercado
Perturbación de la fauna silvestre	-	Precio de mercado
Derrame de hidrocarburos y otras sustancias oleosas	-	Costo de descontaminar
Desechos fisiológicos humanos	-	Precio de mercado
Aumento de la frecuencia e intensidad de ruidos molestos.	-	Transferencia de Beneficios
Degradación de la composición del paisaje	-	Transferencia de Beneficios

Desarrollo de la valorización

En el siguiente subpunto se desarrollará la valorización monetaria de los impactos ambientales negativos que fueron seleccionados para tales fines.

- Generación de emisiones de gases

El siguiente impacto se estimó y valoró las emisiones equivalentes de CO₂ que podrían generarse por las operaciones del equipo rodante utilizado en la construcción y operación del proyecto.

Los parámetros generales se basan en el número de recorrido en kilómetros de los equipos (cifras estimadas), los factores de emisión y el precio del CO₂ en los mercados internacionales.

Tabla 59. Valoración Monetaria

Variables	Cantidad
Número total de viajes diarios (estimados)	60
Distancia promedio de recorrido (km)	4.5
Total de kilómetros diarios	270
Total de kilómetros al año (basado en 275 días laborables)	74,250
Factor de emisión a considerar (GCO ₂ /Km)	160
Total de emisiones en GCO _{2eq}	11,880,000
Total de emisiones en tonelada CO _{2eq}	11.88
Precio del CO ₂ (balboas/tn) (a)	24.35

Valor económico de las emisiones (balboas/año)	289.3
--	-------

Nota: (a) El precio promedio ponderado (y ajustado a Panamá) de los Derechos de Emisión (EUA_s) y los Créditos de Carbono (CER_S) indicados en el Sistema Europeo es aproximadamente de 24.35 balboas por tonelada.

Estos valores en el flujo de caja se dejarán constantes para los cinco años de horizonte de evaluación del proyecto.

- **Generación de partículas de polvo**

El siguiente impacto se relaciona con el factor ambiental aire (calidad del aire) y consiste en la generación de partículas en suspensión dentro del área del proyecto por la remoción y compactación de suelo para adecuar los caminos internos dentro el área del proyecto.

En este sentido, la valorización monetaria del presente impacto ambiental se realizará a través del método de transferencia de beneficios. Para ello, se utiliza como valor monetario de referencia los estimados en el estudio: “Valoración Económica Ambiental de la Calidad del Aire en Guayaquil, Ecuador” (Castro, 2016), donde se estimó un valor de la Disposición a Pagar (DAP) de US\$2.30 (personas/mes), por una mejora en la calidad del aire.

Como se plantea en la “Guía básica para la elaboración y presentación del ajuste económico por impactos y externalidades sociales y ambientales de proyectos” (MiAmbiente Panamá), para poder utilizar valores monetarios internacionales, se deberá utilizar el método de transferencia (abordado en el punto 10.1 del presente capítulo), el cual consiste en aplicar la siguiente ecuación:

$$VMTP = \frac{VO_n}{TC_n} * \frac{PIBP_{P_n}}{PIBP_{O_n}} * \frac{IPC_t}{IPC_n}$$

Donde:

VMTP= Valor monetario transferido a Panamá

VO_n = Valor monetario del país de origen en el año n

TC_n = Tasa de cambio del año n

$PIBP_{P_n}$ = PIB per cápita de Panamá en el año n

$PIBP_{O_n}$ = PIB per cápita del país de origen donde se realizó el estudio en el año n

IPC_t = Índice de precios al consumidor en el año t

IPC_n = Índice de precios al consumidor en el año n

t = Año actual

n= Año en que se realizó el estudio

De la ecuación anterior se tiene que el valor monetario del país de origen ya se encontraba expresado en dólares estadounidense (1USD=1Balboa). Por lo tanto, la transferencia a realizar es sobre los cocientes del PIB per cápita de Panamá y Ecuador. Además, del cociente entre los IPC del año 2023 (cifras más recientes disponible) y 2016, el cual se presenta a continuación:

Tabla 60. IPC De Panamá, Base 2013=100

Año	Índice de Precios 2013=100	Poder adquisitivo (en balboas)
2013	100	1
2014	102.6	0.97
2015	102.8	0.97
2016	103.5	0.97
2017	104.4	0.96
2018	105.2	0.95
2019	104.9	0.95
2020	103.2	0.97
2021	104.9	0.95
2022	107.9	0.93
2023	109.5	0.91

Fuente: INEC Panamá.

La siguiente tabla presenta los datos a utilizar para realizar la transferencia de valores monetarios.

Tabla 61. Indicadores por utilizar

Variables	Sitio Por Transferir	Origen del estudio
	República de Panamá	Ecuador
Valor monetario de la DAP (2016)		USD.2.30
PIB per cápita Panamá (2016)	USD.14,382	
PIB per cápita Ecuador (2016)		USD.6,079
IPC Panamá 2023	109.50	

IPC Panamá 2016	103.5	
-----------------	-------	--

Tabla 62. Valorización monetaria

Variable	Valores
Factor de ajuste por PIB per cápita	2.37
Factor de ajuste por IPC	1.06
DAP original del estudio en USD (año 2016)	2.30
DAP transferida a Panamá al 2023 (USD/personas/mes)	5.78
DAP transferida a Panamá al 2023 (USD/Personas/año)	69.36
Población de El Líbano	299
Porcentaje de la población a considerar	60%
Población sujeta a valorización monetaria	179
Valor monetario de la externalidad (balboas/año)	12,415

Erosión y sedimentación

El siguiente impacto será valorado mediante los costos que implicarían proteger el suelo de procesos erosivos. Para tales fines se utilizará los costos por hectárea estimados por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP, 2012), para una hectárea de *Arachis pintoi* (Maní forrajero), como cultivo de cobertura.

Entre los efectos sobre las características del suelo que produce el *Arachis pintoi* se tiene un mejoramiento en su estructura; minimización de la pérdida de nutrientes por erosión y lixiviación; mejora de la diversidad de organismos y actividad biológica del suelo; aumento en la tasa de mineralización del nitrógeno, contenido de materia orgánica, nitrógeno y nitrógeno microbiano, calcio y magnesio.

Tabla 63. Costo de establecimiento de una hectárea de Maní Forrajero, Año 2012

Costos	Monto (Balboas)
Preparación del suelo	
Arado y rastra (4 horas, B/.25.00/hora-tractor)	100
Surcado o rayado (1 hora, B/.25/hora-tractor)	25

Herbicidas	23
Mano de obra (4 jornales, B/.8.00/jornal)	32
Semilla vegetativa (4 t, B/.30/t, incluye corte y transporte)	120
Sub-total	300
Siembra	
Mano de obra (4 jornales, siembra y fertilización, B/.8.00/jornal)	32
Fertilizante (67.5kg de superfosfato triple, B/.1.44/kg)	97.2
Sub-total	129.2
Manejo pos-siembra	
Fertilizante (45 kg de urea, B/.0.60/kg; 45kg de Sulpomag, B/.0.89/kg)	67.05
Herbicidas	33
Insecticidas	10
Mano de obra (2 jornales, B/.8.00/jornal)	16
Sub-total	126.05
Otros gastos	21.5
COSTO TOTAL (Balboas/ha)	576.75

Fuente: IDIAP

Otra de las ventajas del *Arachis pintoi* es su capacidad agronómica como cultivo de cobertura del suelo en plantaciones agrícolas; en taludes, hombros y pendientes en carreteras, laderas, orillas de quebradas y ríos, entre otros, ya que esta presenta un abundante desarrollo estolonífero, cubrimiento del suelo y capacidad de crecimiento bajo sombra.

Dado que el costo total (estimado en el cuadro anterior), está valorado a precios de 2012, resulta necesario actualizarlo a valores más recientes, debido a que el precio de los insumos y manos de obra cambian a medida que pasa el tiempo.

Generalmente, para actualizar costos de producción se utiliza el Índice de Precios Pagados por el Productor (IPP), sin embargo, este indicador tiene un atraso en su publicación anual por parte del INEC. Por lo tanto, se utilizará como sustituto de actualización, el IPC, aplicando la siguiente ecuación.

$$\text{Valor ajustado 2023} = \text{Valor}_{\text{año}2012} \left(\frac{\text{IPC}_{2023}}{\text{IPC}_{2012}} \right) = \text{B/.657.17 por hectárea}$$

Tabla 64. Valorización Monetaria

Variable	Detalle
Área total del proyecto (hectáreas)	69.03

Variable	Detalle
Porcentaje el área total del proyecto a considerar	10%
Superficie sujeta a valorización monetaria (hectáreas)	3.45
Costo de protección del suelo (balboas/hectárea)	657.17
Valorización monetaria (Balboas/año)	2,267.23

- Generación de desechos sólidos**

Para la valorización monetaria del presente impacto se utilizó la metodología de precio de mercado. En este sentido, se asignó un costo del tratamiento de los desechos sólidos, pero desde la perspectiva de una externalidad asumida por el Estado panameño (costos externos).

Tabla 65. Valorización monetaria

Variable	Unidad de medida	Valores
Generación diaria (a)	Kg/persona	1.03
Trabajadores a considerar (b)	número de personas	22
Generación diaria	Kg	22.66
Generación anual (275 días laborables)	Kg	6,231.5
Generación anual	Toneladas	6.23
Costo para el Estado (a)	balboas/tonelada	60.00
Valor de la externalidad	balboas/año	373.80

Nota (a): Corresponde a información del Plan Nacional de Gestión de Residuos 2017-2027 de la República de Panamá. (b) Se consideró el número de empleos directos

- Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos.**

El siguiente impacto será valorado monetariamente considerando el costo de descontaminación del suelo por hidrocarburos. Para ello, se utilizó como referencia el costo estimado por el Instituto Tecnológico de Durango, México, cuyo valor asciende a US\$ 35.00 por tonelada de suelo tratado en el sector de minería (a precios de 2010), bajo la técnica de biorremediación.

Para poder utilizar precios o valores monetarios internacionales, se deberá utilizar el método de transferencia (abordado en el punto 10.1 del presente capítulo), el cual consiste en aplicar la siguiente ecuación:

$$VMTP = \frac{VO_n}{TC_n} * \frac{PIBP_{P_n}}{PIBP_{O_n}} * \frac{IPC_t}{IPC_n}$$

Para la transferencia de dicho valor solo se tomará en cuenta el PIB per cápita de ambos países y el IPC 2023 y 2010. No se considerará el tipo de cambio, debido a que el costo de descontaminar se encontraba expresado en dólares estadounidenses (moneda de curso legal en Panamá).

Tabla 66. Valores utilizados para los ajustes por transferencia

Variables	Sitio a Transferir	Origen del estudio
	Panamá	México
Costo de descontaminación (US\$/tn/suelo tratado)		35.00
PIB per cápita Panamá en US\$ (2010)	8,124.60	
PIB per cápita México US\$ (2010)		9,400.00
IPC Panamá 2023 (base 2013=100)	109.5	
IPC Panamá 2010 (base 2013=100)	85.9	

Tabla 67. Valorización monetaria

Variables	Cantidad
Factor de ajuste por PIB per cápita	0.86
Factor de ajuste por IPC	1.27
Costo de descontaminación a precios de 2010 (US\$/Tn)	35
Costo de descontaminación transferido a Panamá (US\$/Tn)	38.22
Superficie a considerar s (m ²), estimada	4,000
Profundidad a considerar (metros)	0.2
Volumen de suelo (m ³)	800
Densidad aparente del suelo (tn/m ³), estimada	1.25
Suelo por considerar para remediación (toneladas)	1000

Costo de descontaminar el suelo (US\$/tonelada/suelo tratado)	38.22
Costo de descontaminar (balboas)	38,220

• Remoción de la vegetación

Según los resultados del inventario forestal del presente EsIA, se cuantificaron 43 árboles entre las dos parcelas establecidas, en la parcela #1 25 árboles registrados aportaron 12.831 m³ de madera comercial bruta, en la parcela # 2 18 árboles aportaron 6.704 m³ de madera comercial bruta, estos 43 árboles se verán afectados por la ejecución de la obra por lo cual se debe solicitar la inspección del Ministerio de Ambiente para tramitar el permiso de tala en atención al cumplimiento de la normativa vigente.

Para valorar el impacto se estimó los beneficios económicos perdidos por la remoción de la vegetación.

$$BEP = VEC + VEL_{CO_2}$$

BEP= Beneficio económico perdidos

VEC= Valor económico comercial

VEL_{CO₂}= Valor económico por liberación de CO₂

Valor económico comercial (VEC)

Tabla 68. Valor de la VEC

Variable	Cantidad
Volumen comercial de los árboles (m ³)	19.535
Precio (balboas/m ³)	43.90
Valor económico (balboas)	857.58

Valor económico por liberación de CO₂

Tabla 69. Valor económico por liberación de CO₂

Variable	Cantidad
Volumen (m ³)	19.535
Densidad promedio (0.5-0.8 tm ³)	0.6

Variable	Cantidad
Constante	1.63
CO ₂ (toneladas)	19.10
Precio del CO ₂ (balboas/tonelada)	24.35
Valor económico (balboas)	465.08

Nota: (a) El precio promedio ponderado (y ajustado a Panamá) de los Derechos de Emisión (EUA_S) y los Créditos de Carbono (CER_S) indicados en el Sistema Europeo es aproximadamente de 24.35 balboas por tonelada

Finalmente, se tiene una valorización monetaria anual de B/.1,322.66 (857.58+465.08).

- **Perturbación de la fauna silvestre**

La valoración monetaria para el presente impacto se basó en el valor económico que tiene las especies de fauna en la sociedad. Una actividad económica representativa del siguiente impacto es la relacionada al turismo de avistamientos de aves y mamíferos.

Para la valorización se establecieron los siguientes parámetros:

1. El precio pagado por avistar aves y mamíferos se estimó en B/.25.00 por persona (datos de mercado).
2. Debido a que no existen datos de demanda en el área de influencia del proyecto (demanda por avistamiento), se consideró un porcentaje de la población del corregimiento más cercano al proyecto, la cual representará la demanda anual proxy.

Tabla 70. Valoración Monetaria

Variable	Cantidad
Población del Corregimiento más cercano al proyecto	299
Porcentaje a considerar (estimado)	20%
Población a considerar (demanda anual proxy)	59.8
Precio por avistamiento de aves y mamíferos (balboas/persona) (a)	25.00
Valor económico de la fauna silvestre (Balboas/año)	1,495.00

Nota (a): El precio promedio solo incluye Guía Especializado, es decir, no incluye gastos de movilización y alimentación de las personas.

- **Derrame de hidrocarburos y otras sustancias oleosas**

El siguiente impacto forma parte de la externalidad que genera el impacto ambiental “Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos” (desarrollado en punto anteriores), por lo tanto, para evitar doble contabilidad, ambos fueron agrupados.

- **Desechos fisiológicos humanos**

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, los desechos fisiológicos humanos serán manejados mediante letrinas portátiles suministradas por empresas especializadas, razón por la cual el riesgo de enfermedades por contaminación a los trabajadores es muy bajo o nulo.

Tomando en cuenta que el objetivo de la valorización de las externalidades es colocarse en un escenario de ocurrencia del impacto, la presente valorización se realizó por medio del gasto en medicamentos (gasto en salud) por parte de los trabajadores, por contacto con los baños y mala práctica de higiene del propio trabajador.

En el 2014, el Instituto Conmemorativo Gorgas realizó una encuesta de gasto en medicamentos, según tipo de enfermedades. Para las afecciones relacionadas a las diarreas o estomacales (el cual se asocia con malas prácticas de higienes), el gasto anual por persona se situó en B/.96.80.

Tabla 71. Gasto de medicamentos por tipo de enfermedades

Tipo de enfermedad	Gasto (Balboas)
Afecciones respiratorias	17.33
Fiebre	20.21
Alergias	21.44
Colesterol alto	22.50
Obesidad	25.00
Migraña	25.90
Cáncer	30.00
Gripe o tos	30.10
Renales	35.00
Vitaminas	35.30
Hepáticas	36.70
Piel	37.20
Tiroides	45.00
Ulceras o gastritis	51.00
Otras afecciones	54.30
Problemas de la vista	60.00

Tipo de enfermedad	Gasto (Balboas)
Articulaciones	61.00
Presión alta o circulatorios	77.00
Diarreas o estomacales	96.80
Diabetes	96.81

Fuente: Instituto Conmemorativo Gorgas

El gasto anual por B/.96.80 reportado en la encuesta del Instituto Conmemorativo Gorgas, fue valorado a precios de 2014, razón por la cual se realizó una actualización por medio del IPC, mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Valor ajustado 2023} = \text{Valor}_{\text{año}2014} \left(\frac{\text{IPC}_{2023}}{\text{IPC}_{2014}} \right)$$

Al resolver la siguiente ecuación se tiene un gasto en medicamentos actualizado de B/.103.31.

Tabla 72. Valorización monetaria

Variable	Cantidad
Número de trabajadores directo	22
Porcentaje a considerar (riesgo)	5%
Trabajadores sujetos a valorización monetaria	1
Gasto en medicamentos (balboas/persona)	103.31
Valorización monetaria (balboas)	103.31

- Aumento de la frecuencia e intensidad de ruidos molestos.**

Para valorar dicho impacto, se utilizó el estudio realizado en Chile por Galilea y Ortúzar (2005), donde se estimó una disposición a pagar por reducción de la exposición del ruido de US\$ 1.66 por decibeles al mes por hogar.

No obstante, los valores estimados en otros países no pueden transferirse directamente a la República de Panamá. Para poder transferir valores internacionales se utilizó el método de transferencia, expresado en la siguiente ecuación:

$$\text{Unidad relevante a transferir} \left(\frac{\text{Valor pesos Chilenos}}{\text{tasa de cambio/dólar}} \right) \left(\frac{\text{PIBpercápita}_{\text{Panamá}}}{\text{PIBpercápita}_{\text{Chile}}} \right) \left(\frac{\text{IPC}_{2023}}{\text{IPC}_{2005}} \right)$$

La DAP ya se encontraba expresada en dólares por lo que los ajustes se basaron en el PIB per cápita y el IPC.

Dado que los valores del IPC se encuentran en distintos años bases, se procedió a realizar un empalme de la serie (ver siguiente cuadro)

Tabla 73. IPC de la República de Panamá, Base 2013=100

(Serie empalmada)

Año	IPC	Año	IPC	Año	IPC
2005	69.8	2012	96.1	2019	104.9
2006	71.6	2013	100	2020	103.2
2007	74.5	2014	102.6	2021	104.9
2008	81.0	2015	102.8	2022	107.9
2009	83.0	2016	103.5	2023	109.5
2010	85.9	2017	104.4		
2011	90.9	2018	105.2		

Fuente: Datos empalmado por Tejeira, Alexander con información del INEC-Panamá

Tabla 74. Datos utilizados para la transferencia de valores

Variables	Sitio por transferir	Origen del estudio
Valor monetario de la DAP (USD/hogar/mes)		1.66
PIB per cápita Panamá (2005)	USD.4,953	
PIB per cápita Chile (2005)		USD. 7,561
IPC Panamá 2023	109.5	
IPC Panamá 2005	69.8	

Tabla 75. Valorización Monetaria

Variable	Cantidad
Factor de ajuste por PIB per cápita	0.66
Factor de ajuste por IPC	1.57
DAP original del estudio en USD (año 2005)	1.66
DAP transferida a Panamá al 2022 (USD/hogar/mes)	1.72

Variable	Cantidad
DAP transferida a Panamá al 2022 (USD/hogar/año)	20.64
Total, de viviendas a considerar	185
Gasto anual (balboas)	3,818.40

- Degradación de la composición del paisaje**

El siguiente impacto se valoró mediante el método de transferencia de beneficios. Para tales fines, se tomaron los resultados del estudio realizado en el año 2018 por la Consultoría Colombiana S.A, donde se estimó la disposición a pagar anual (DAP) por persona de \$8,170.67 (pesos colombianos), por evitar cambios o modificaciones en el paisaje natural de la unidad territorial (Municipio La Candelaria, Colombia).

Para transferir los valores a la República de Panamá, es necesario realizar algunos ajustes para que el valor monetario sea utilizado correctamente en la comunidad objeto de estudio del presente capítulo. Por lo tanto, se utilizó el método de transferencia, expresado en la siguiente ecuación:

$$\text{Unidad relevante a transferir} \left(\frac{\text{Valor Pesos Colombia}}{\text{tasa de cambio/dólar}} \right) \left(\frac{\text{PIBpercápita}_{\text{Panamá}}}{\text{PIBpercápita}_{\text{Colombia}}} \right) \left(\frac{\text{IPC}_{2023}}{\text{IPC}_{2018}} \right)$$

La siguiente tabla presenta las variables que se utilizarán para la correcta transferencia de valores monetarios.

Tabla 76. Datos usados para la transferencia de la DAP

Variables	Sitio Por Transferir	Origen del estudio
	Panamá	Colombia
Valor del estudio en el 2018 (DAP)		\$8,170.67 pesos colombianos
Tasa de cambio promedio anual (2018)		1USD= \$.2,957.15 pesos colombianos
PIB per cápita Panamá (2018)	USD.16,156	
PIB per cápita Colombia (2018)		USD.6,782
IPC 2023	109.5	
IPC 2018	105.2	

Una vez consultado los diferentes indicadores necesarios para transferir los valores monetarios, se procedió a valorizar la DAP. Para este caso, una DAP por conservar un paisaje natural.

Tabla 77. Valorización monetaria del paisaje

Variable	Valores
Factor de ajuste por PIB per cápita	2.38
Factor de ajuste por IPC	1.04
DAP original del estudio en balboas (ajustado por tasa de cambio del 2018)	2.76
DAP transferida a Panamá al 2023 (balboas/per cápita/anual)	6.83
Total de la población más cercana al proyecto	299
Porcentaje de la población a considerar	60%
Población sujeta a valorización monetaria	179
Valor monetario (balboas/año)	1222.57

10.2 Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados

La metodología por utilizar para valorizar los impactos sociales es similar a la expuesta en el punto 10.1 del presente capítulo. Los impactos sociales sujetos a valorización monetaria son:

Tabla 78. Impactos sociales seleccionados para valorización monetaria

Impactos Ambientales	Carácter	Importancia	Fase	Metodología
Generación de empleos	+	A	Construcción/Operación	Precio de mercado
Generación de energía limpia	+	A	Construcción/Operación	Precio de mercado

Desarrollo de la valorización

En el siguiente subpunto se desarrollará la valorización monetaria de los impactos sociales que fueron seleccionados para tales fines.

• Generación de empleos

En la etapa de construcción y operación se generarán plazas de trabajo necesarias para la economía panameña, que a la vez contribuirán a cubrir el actual déficit que atraviesan los distintos programas de la Caja de Seguro Social de Panamá.

Por otro lado, en la evaluación económica de proyecto es importante evitar la doble contabilidad que lleven a flujos económicos sobreestimados. En el caso de la generación de empleos, la mano de obra corresponde un costo para el inversionista (incorporado en la inversión, mantenimiento y operación), y un beneficio para el trabajador por pago a su trabajo en concepto de salarios.

Alternativamente, para valorar la externalidad positiva asociada a la generación de empleo, se estimó el trabajo no contemplado en los flujos financieros del inversionista. En tal sentido, se valorizó el empleo inducido que se genera por la venta de comida en la etapa de construcción y operación.

Tabla 79. Valorización monetaria

Variables	Cantidades
Número de trabajadores a considerar (a)	22
Demanda total de comida (platos/ persona/día)	22
Porcentaje de comida preparada en casa	60%
Porcentaje de comida comprada en la calle	40%
Compra diaria de comida (platos/persona/día)	13
Precio de la comida (balboas/plato)	3.5
Costo de preparación de la comida (balboas/plato)	1.25
Margen bruto (balboas/plato)	2.25
Beneficio por venta de comida (balboas/día)	29.25
Beneficio económico (balboas/año), se consideró 275 días laborables	8,043

Nota: (a) Se consideró la mano de obra directa

• Generación de energía limpia

Se espera que el proyecto genere energía limpia producto de la utilización de lámparas solares que se colocarán para alumbrar el perímetro del proyecto. Esto permitirá disminuir las emisiones que son comúnmente generadas por el uso de otras fuentes de energía.

El impacto será valorizado por medio del beneficio que se generará por evitar emisiones de CO₂ (Costo evitado de emisiones). El precio promedio ponderado (y ajustado a Panamá) de los

Derechos de Emisión (EUA_s) y los Créditos de Carbono (CER_s) indicados en el Sistema Europeo es aproximadamente de 24.35 balboas por tonelada.

Tabla 80. Valorización Monetaria

Variable	Detalle
Número de equipos a utilizar (lámparas solares)	8
Consumo de energía mensual (kwh/equipo) (a)	144
Consumo total (kwh/total/año)	13,824
Factor de emisión(kgCO ₂ eq/kwh)	0.5
Kilogramos CO ₂ eq	6,912
Toneladas CO ₂ eq	6.9
Precio del CO ₂ (balboas/tn)	24.35
Costos externos que se evitan (balboas/año)	168.01

Nota: (a) Basado en una capacidad de los equipos de 400w de potencia.

10.3 Incorporación de los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondos de la actividad, obra o proyecto

Para la construcción del flujo de fondo económico-ambiental, se establecieron los siguientes parámetros:

- El flujo económico privado se refiere los beneficios y costos desde la perspectiva de un proyecto puro (costo de inversión, ingresos por ventas, costos de operación, mantenimiento y gestión ambiental).
- No se incluye costos asociados al financiamiento de activos (amortización e interés de la deuda), depreciación de activos, valor de rescate, amortizaciones sobre activos nominales, ventas de activos, recuperación del capital de trabajo u otros que tienen la función de escudo fiscal.
- Desde la perspectiva de la teoría económica, no se incorpora al flujo económico los impuestos y subsidios, ya que representan transferencia entre sectores de la economía nacional (Metodología del Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá, CEPAL, Banco Mundial).