

## **CAPÍTULO XI**

### **VALORIZACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL Y ANÁLISIS BENEFICIO - COSTO**

#### **11.1 Introducción**

El presente estudio ha sido elaborado conforme a la normativa ambiental vigente, establecida en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental<sup>1</sup>, Reglamento para la Protección Ambiental en la Actividad Minero Metalúrgica<sup>2</sup>, como parte del cumplimiento a estas normas, las empresas deben incluir la valorización económica de los impactos ambientales identificados en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), los cuales son materia del presente documento.

Es importante mencionar que éste es un tipo de valoración ex-ante donde los impactos ambientales analizados aún no han ocurrido; es decir, esta valoración se efectúa con base en consideraciones de carácter hipotético, donde los resultados que se obtienen son referenciales, los cuales sólo brindan una idea de la importancia y magnitud del impacto ambiental -desde el punto de vista económico- para la toma de decisiones, pero no constituyen el reconocimiento de una compensación por la afectación en perjuicio de algún agente.

El presente informe ha sido elaborado en base a la descripción y análisis de los impactos ambientales y sociales que podría generar el Proyecto de Explotación de Fosfatos de la concesión Bayóvar 9 (FOSPAC)<sup>3</sup>. Cabe mencionar que los impactos basados en componentes ambientales han sido convertidos en componentes económicos. Esta consideración es importante puesto que ella es el fundamento del trabajo. En la presentación de los resultados se produce esta interacción a la cual se hace referencia.

---

<sup>1</sup> Aprobada mediante DS 019-2009-MINAM

<sup>2</sup> Aprobado a través de DS 016-93-EM, modificada por DS 038-98

<sup>3</sup> Buenaventura Ingenieros SA, 2013. Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Fosfato del Pacífico S.A. Documento no publicado.

Para tal efecto, en la sección 3 se presenta el marco teórico conceptual de la economía ambiental, estableciéndose la relación entre impacto ambiental e impacto económico. En la sección 4 se describen brevemente los métodos valoración económica de impactos ambientales más utilizados y en la sección 5 se plantea el marco referencial para este proceso de valoración económica, mientras que en la sección 6 se desarrolla el proceso de valoración presentándose sus resultados. Finalmente, en la sección 7 se presentan las conclusiones del estudio.

## **11.2 Objetivo**

Determinar el valor económico total de los potenciales impactos ambientales y sociales que podrían generarse por las actividades del Proyecto Fosfatos. Este proyecto se encuentra ubicado en el distrito y provincia de Sechura de la región Piura, dentro de la franja desértica del territorio peruano. La concesión se encuentra aproximadamente a 950 km al norte de la ciudad de Lima, a 110 km al sur de la ciudad de Piura y a 30 km de la línea costera del Océano Pacífico.

## **11.3 Marco Teórico**

A continuación se presenta en forma resumida el marco teórico conceptual vinculado al proceso de valoración económica de impactos ambientales.

### **Valor Económico**

La teoría económica del valor está basada en la capacidad que los bienes y servicios (de ahora en adelante, “bienes”) tienen para satisfacer las necesidades del ser humano. En general, el valor de un bien es una medida de su grado de contribución al bienestar del ser humano.

El valor económico es un concepto *antropocéntrico* o *utilitario* (basado en la utilidad que genera el ser humano). Cabe mencionar que la interrelación bien –

valor – sociedad, no es estable ni única, en tanto que ésta puede cambiar según las preferencias del ser humano y que cada uno puede tener una diferente visión y percepción respecto al bien.<sup>4</sup>

### **Valor Económico de un Bien o Servicio Ambiental**

Generalmente, se considera que los bienes y/o servicios ambientales poseen valores (económicos) diferentes a los que tienen los bienes que se transan en el mercado. Ello se debe a que los bienes ambientales tienen una serie de funciones que los hacen particulares, las cuales se generan porque la naturaleza ofrece un conjunto esencial de funciones que afectan directa e indirectamente el bienestar humano, entre las que se puede mencionar:

- Un sistema integrado para el sostenimiento y desarrollo de toda la clase de vida, por lo que se dice que el ambiente tiene un valor *per se*.
- Proveedor de todos los recursos naturales y bienes ambientales esenciales para materializar la función de producción de la mayoría de los bienes y servicios económicos.
- Proveedor de bienes y servicios ambientales relacionados a la función de utilidad del consumidor.

Algunas de estas funciones se han ido materializando en transacciones, llegando a constituirse en mercados bien establecidos. Sin embargo, la mayoría de ellas aún se comportan en mercados incompletos o en mercados con fallas por las características propias en su provisión.

Por otro lado, el proceso de asignar un valor económico a los bienes ambientales depende –entre otras cosas– de las preferencias de la sociedad. Por tal motivo,

---

<sup>4</sup> Es una práctica común asociar el valor con precio lo cual es erróneo. El valor representa la importancia que los bienes (servicios eco-sistémicos) puedan tener para las personas y variará según el bienestar que las personas obtengan de ellos. Nótese que el precio no representa esta situación ya que es consecuencia de la interacción entre la oferta y la demanda de ese bien. Sin embargo, el precio de un bien puede representar adecuadamente su valor solo bajo ciertas circunstancias.

este proceso es en cierta forma subjetivo y dependerá del conocimiento que tiene la sociedad sobre el bien ambiental.

Sin embargo, los bienes ambientales también son valorados aun cuando no contribuyan directa o indirectamente al bienestar humano, es decir, pueden poseer un *valor intrínseco* (enfoque no-utilitario). Este valor está basado en una variedad de puntos de vista, los cuales dependen de bases filosóficas de índole ética, cultural, ecológica, religiosa, etc. Estas bases difieren en las instituciones que son consideradas para interpretar lo que estos valores significan.

Si bien la toma de decisiones es realizada mayormente en función al valor económico, es recomendable incluir el valor intrínseco para generar decisiones de manejo más apropiadas (MEA, 2005).

### **Importancia del Valor Económico**

Expresar el valor en términos monetarios no sólo es materia de conveniencia puesto que también facilita la comparación con otras actividades que contribuyen al bienestar humano. Adicionalmente, ayuda a entender cómo y por qué los agentes económicos utilizan los bienes y a evaluar el impacto relativo de acciones alternativas en el proceso de toma de decisiones.

### **Valor Económico e Impacto Ambiental**

Impacto ambiental representa, en términos de magnitud, la medida del cambio que se produce en la condición de un determinado componente ambiental, o simplemente una distorsión de su origen natural, como consecuencia de actividades que se desarrollan en un proyecto, es decir es la medida del cambio que produce la acción antropocéntrica en un ecosistema. Si esta alteración conlleva directa o indirectamente un cambio en el bienestar humano entonces se genera un impacto económico. Si este bienestar es alterado, ello implica que al menos un individuo deriva u obtiene utilidad de alguna función del ecosistema. De

ser así, entonces, esta función posee algún valor, de modo que podría ser cuantificado monetariamente.

De esta forma, no todos los impactos ambientales constituyen impactos económicos. En otras palabras, no todos los impactos ambientales están sujetos de una valoración económica. Esto es clave para la selección e identificación de impactos económicos.

El valor económico puede descomponerse en varios tipos, conforme al enfoque del valor económico total, el cual se desarrolla a continuación.

### **Valor Económico Total (VET)**

La economía reconoce que la sociedad puede tener diferentes apreciaciones sobre la utilidad de un mismo bien. Por ello, se utiliza el concepto de Valor Económico Total (VET) el cual constituye un marco ampliamente utilizado en la literatura (Pearce, 1990; Bateman et al, 2002)<sup>5</sup>. Normalmente, el VET (1) se descompone en dos grandes grupos: valor de uso (VU) y valor de no-uso (VNU).

$$\text{VET} = (\text{VU}) + (\text{VNU}) = (\text{VUD} + \text{VUI} + \text{VO}) + (\text{VL} + \text{VE} + \text{VA}) \quad (1)$$

El VU comprende dos valores: valor de uso actual (VUA) y valor de opción (VO). A su vez, el VUA comprende el valor de uso directo (VUD) y el valor de uso indirecto (VUI).

El valor de uso directo (VUD) está relacionado a los beneficios que las personas obtienen del uso directo de los bienes. Estos beneficios pueden ser extractivos

---

<sup>5</sup> Bateman, I. J., R. T. Carson, B. Day, M. Hanneman, N. Hanley, T. Hett, M. Jones-Lee, G. Loomes, S. Mourato, E. Ozdemiroglu, D. Pearce, R. Sugden, and J. Swanson. (2002) *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: A Manual*. Cheltenham, United Kingdom: Edward Elgar. 443. P

(alimentos, materias primas, etc.) o no-extractivos (por ejemplo, beneficios estáticos y paisajísticos).

El valor de uso indirecto (VUI) está asociado a los servicios de regulación, tales como regulación de calidad de aire, prevención de erosión, los cuales pueden ser vistos como servicios públicos que generalmente no son reflejados en las transacciones económicas. (De Groot et al, 2006).

El valor de opción (VO) se refiere al hecho que la gente puede estar dispuesta a pagar por la opción de mantener un bien a fin de tener la opción de usarlo en el futuro. Otro concepto similar, el valor de *cuasi-opción* se refiere a la potencialidad que pueden derivarse de algunos bienes que por el momento son desconocidos, pero que con el avance de la ciencia se pueden manifestar en el futuro.

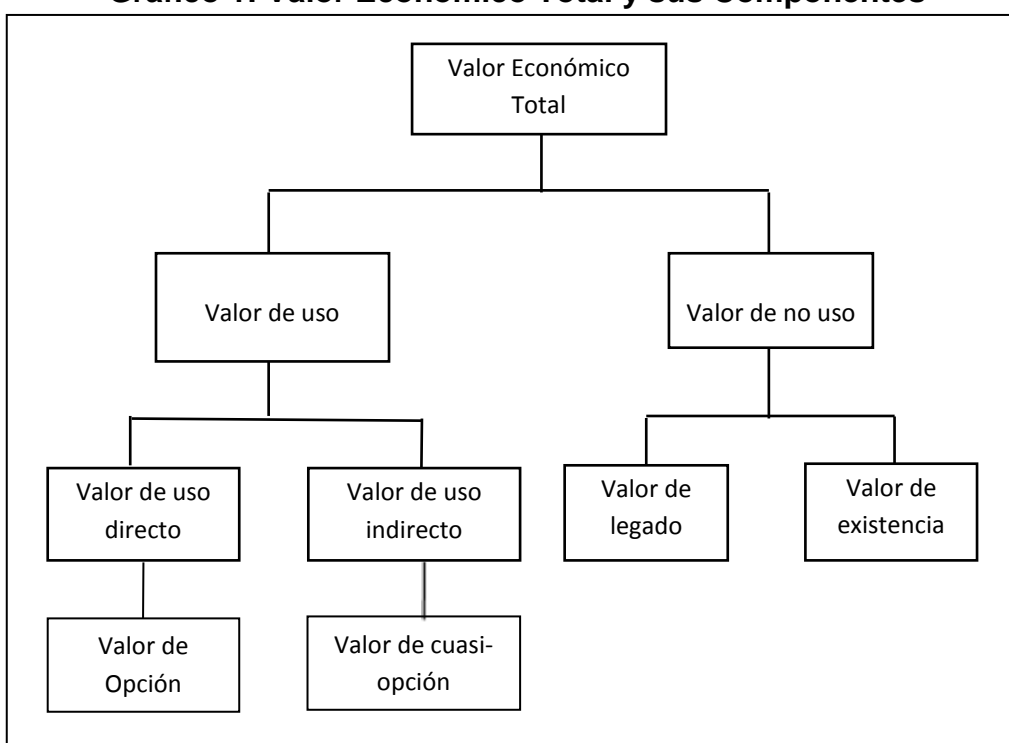
El VNU es la suma del valor de legado (VL), valor de existencia (VE) y valor altruista (VA), sin embargo, esta categorización depende de la literatura empleada. Sin embargo otros autores solo consideran los dos primeros valores (Bateman, *et al* 2002).

El valor de legado o herencia (VL) implica la valorización que hacen algunas personas sin pensar en el uso directo del bien, sino más bien en el uso que sus descendientes u otras personas podrán hacer (equidad intergeneracional). De forma similar, el valor de existencia (VE) se refiere al hecho que las personas podrían obtener un beneficio del bien en la medida que este exista, sin pensar en hacer uso del mismo, ni ahora ni en el futuro. Ejemplos clásicos constituyen algunas especies y ecosistemas.

El valor altruista (VA) es aquel valor atribuido por los individuos al hecho que otras personas de la presente generación tengan acceso a los beneficios generados por otras especies y ecosistemas (equidad inter generacional).

Nótese que el VNU involucra desafíos para su monetización ya que los valores que agrupa están relacionados a aspectos morales, culturales, religiosos y otros, para los cuales no existen mercados. De esta forma, el marco del VET no solo incorpora el esquema utilitarista sino también el no-utilitarista. En el Gráfico 1 se presenta un esquema de estos conceptos:

**Gráfico 1: Valor Económico Total y sus Componentes**



Elaboración propia

Según lo anterior, el valor económico total es la agregación de todos los valores mencionados.

$$VET = VUD + VUI + VNU$$

### Los Agentes Involucrados

Generalmente, cuando se analizan bienes y servicios ambientales hay toda una discusión sobre los derechos de propiedad. Esta discusión es importante porque en la medida que se identifique quiénes son los dueños de los recursos naturales que proporcionan estos bienes y servicios, entonces se les podrá atribuir a ellos

los beneficios que la propiedad origina, o en el caso contrario, se les podrá compensar a éstos por la disminución o pérdida de los bienes y servicios, como consecuencia de los efectos de actividades productivas (por ejemplo proyectos de hidrocarburos o mineros).

En el caso del Perú hay una serie de particularidades en este sentido, dado que de acuerdo a nuestra normatividad, los recursos naturales constituyen el patrimonio de la Nación; en este contexto se reconoce la propiedad individual del suelo, pero no del subsuelo. Esto significa que hay beneficios que no son exclusivos de los pobladores, a pesar que tienen derechos de propiedad sobre determinado espacio. En todo caso el Estado establece la figura legal de concesión para otorgar cesiones en uso de determinados recursos naturales, sean renovables o no renovables.

Por ello se pueden presentar casos donde la pérdida de áreas forestales, signifique una disminución de ingresos para la población local, es decir a través de la pérdida de valores de uso directo: madera, leña, semillas y otros. Sin embargo, el mismo bien puede representar una pérdida de bienestar para otras personas que no se encuentran localizadas en un determinado ámbito, debido a la pérdida de las funciones ambientales del bosque (regulación hídrica, belleza paisajística, protección de la biodiversidad, etc.) afectan a la sociedad, no siendo posible la exclusión de los beneficios que esta proporciona a determinados ámbitos.

Por ejemplo, cuestiones como la biodiversidad producen beneficios sobre toda la población en general y estos valores no pueden ser únicamente atribuidos a los directamente involucrados.

En la Tabla 1 se presentan algunos ejemplos de bienes y servicios ofrecidos por los bosques y su relación con el alcance institucional que estos pueden tener,



estableciendo asimismo aquellos agentes involucrados que representarían estos estratos.

**Tabla 1: Los Agentes Involucrados**

<b>Nivel institucional</b>	<b>Ejemplos de agentes involucrados</b>	<b>Cuestiones de interés</b>
Global e Internacional	Agencias Internacionales Gobiernos Extranjeros Grupos ambientales Generaciones futuras	Conservación de la Biodiversidad Regulación climática Base de recursos globales
Nacional	Gobiernos nacionales Planificadores macro Grupos de presión urbanos, las ONG	Extracción de madera Desarrollo del turismo Protección de recursos y pesca
Regional	Departamentos Forestales Autoridades regionales Comunidades indirectamente relacionadas	Productividad forestal Protección de oferta de agua Degradación y pérdida de suelo
Local fuera del sitio	Comunidades indirectamente relacionadas a Compañías madereras Oficiales locales	Protección de oferta de agua Acceso a oferta de madera Evite de conflictos
Local en el sitio	Madereros Agricultores a las márgenes del Bosque Granjeros Industrias de casas rurales	Tierra para cultivo Productos forestales madereros y no-madereros Pastoreo y forraje Sitios culturales.

Fuente: Grimble et al., 1994, in: Grimble & Wellard, 1997, en Lette y Boo 2002.

### **Limitaciones de Valoración Económica**

Toda valoración económica de bienes y servicios ambientales presenta una serie de limitaciones, entre ellas:

- Muchos bienes y servicios ambientales no cuentan con mercados establecidos. Esto lleva a la aplicación de técnicas contingentes que crean mercados hipotéticos, lo que al final no siempre permite comprobar la validez de los valores encontrados ya que no pueden ser contrastados con la realidad.
- Las percepciones económicas varían de un individuo a otro, de un grupo social a otro, e incluso pueden variar en el tiempo. Dado que la valorización, por su propia definición es subjetiva, ella dependerá de las apreciaciones de los individuos, los cuales pueden cambiar dependiendo de los estados de ánimo, niveles de ingreso, aparición de bienes sustitutos, entre otros.
- Los métodos empleados realizan un análisis unidimensional muchas veces negando las relaciones de conjunto. Generalmente, las valoraciones se

realizan para bienes en forma individual, asumiendo que estos pudiesen ser abstraídos de sus contextos, lo cual es discutible.

#### **11.4 Métodos de Valoración Económica de Impactos Ambientales Utilizados en este Estudio**

Existe una variedad de métodos de valorización económica, los cuales presentan diferencias en cuanto a complejidad, objetivos y requerimientos (humanos, financieros y de tiempo). Las experiencias internacionales en la aplicación de estas técnicas son abundantes y a través de la literatura se tiene acceso a variados estudios de caso. A continuación solo se comentan brevemente los métodos más conocidos basados en información de mercado (precios y costos) (TEEB, 2010).

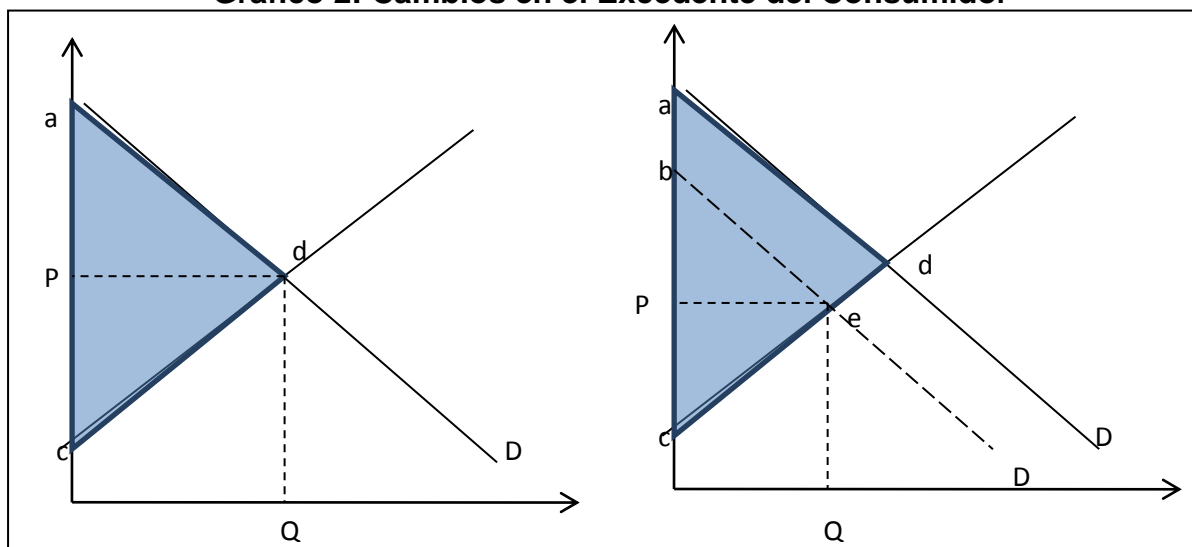
##### **11.4.1 Método de Precios de Mercado (PM)**

Cuando proyectos de desarrollo afectan la producción y/o productividad en forma positiva o negativa, los cambios generados pueden ser valorados usando los precios de los bienes y servicios comercializados en los mercados nacionales e internacionales. Los precios de mercado, si bien establecidos, deben reflejar la disposición de los particulares a pagar por los beneficios y costos comerciales de los elementos del ambiente (pescado, madera). La mayor ventaja que posee este método es que, los datos relativos a los precios son relativamente fáciles de conseguir (Barbier, Acreman y Knowler, 1997).

El método determina las variaciones que se producen en el excedente del consumidor (si la demanda es compensada habría que considerar otras medidas) o el excedente del productor.

En el Gráfico 2 se expresa esta situación.

**Gráfico 2: Cambios en el Excedente del Consumidor**



Elaboración propia

Como se puede apreciar, en el gráfico de la izquierda el área sombreada expresa los beneficios que la sociedad tiene por disponer de determinado bien o servicio, el cual se encuentra expresado por el área  $\overline{acd}$ . Si por algún hecho específico hubiese una alteración de esta situación, como puede ser una alteración en la curva de la demanda, entonces esta área se reduce  $\overline{bce}$ , siendo que se gana el área  $\overline{bade}$ .

Este método refleja claramente las preferencias del consumidor. Sin embargo, necesita de ajustes para eliminar distorsiones de políticas públicas y fallas de mercado. Las ventajas que el método tiene es que los precios, cantidades y costos son relativamente fáciles de obtener. Sin embargo, muchas veces los datos de mercado están únicamente disponibles para un número limitado de bienes y servicios. Además, en determinados casos el valor obtenido, puede no reflejar el valor total del bien o servicio.

#### **11.4.2 Método de Costo Evitado**

El valor del bien o servicio ambiental es equivalente al costo que se incurriría si este servicio no estuviera disponible. Este costo dependerá de la magnitud del

daño que genere, lo cual está asociado al nivel de ingreso de la sociedad donde ocurra el daño. Por ello, este costo evitado ofrece un valor máximo del bien.

#### **11.4.3 Método de Costo de Reemplazo**

Este método infiere el valor económico del bien o servicio ambiental a través del gasto que se incurriría para reemplazarlos con tecnologías artificiales. Este gasto es considerado una medida mínima de la disposición a pagar por continuar recibiendo un beneficio dado por el bien. Un supuesto fundamental del método, es que este beneficio excede su costo o gasto de reemplazo.

Para el uso apropiado del método, conforme a Shabman y Batie (1978)<sup>6</sup> deben cumplirse con tres requisitos:

- i) El reemplazo (artificial) ofrece funciones equivalentes en calidad y cantidad con respecto a la original.
- ii) El reemplazo es la alternativa menos costosa (costo-eficiente).
- iii) Debe comprobarse que la sociedad tenga la intensión y capacidad de efectuar el gasto.

#### **11.4.4 Método de Costo de Mitigación**

Considera el gasto que debe incurrirse para mitigar los efectos de la pérdida de bienes o servicios ambientales o el costo de restaurarlos. Dado que este gasto normalmente está restringido por el ingreso, el método proporciona un valor *mínimo* del bien. A continuación en la Tabla 2 se muestra la relación entre los métodos de valoración de bienes o servicios ambientales y los tipos de valor que consideran.

---

<sup>6</sup> Shabman, L.A. & Batie, S. 1978. Economic Value of Natural Coastal Wetlands: A Critique. *Coastal Zone Management Journal*, Vol 4, p. 231-247.

**Tabla 2: Relación entre los Métodos de Valoración y Tipos de Valor**

Enfoque		Método	Valor estimado
Valoración de mercado	Basados en precio	Precios de mercado	VUD, VUI
	Basados en costos	Costos evitados	VUD, VUI
		Costos de reemplazo	VUD, VUI
		Costo de mitigación	VUD, VUI
		Basados en producción	Función de producción
Preferencias reveladas	Costo de viaje	VUD, VUI	
	Precios hedónicos	VUD, VUI	
Preferencias declaradas	Valoración contingente	VU, VNU	
	Ranking contingente	VU, VNU	

VUD: valor de uso directo; VUI: valor de uso indirecto; VNU: valor de no uso  
Fuente: TEEB (2010)

Adicionalmente, se presenta un método que es comúnmente utilizado en los estudios de valoración económica ambiental.

#### **11.4.5 Método de Transferencia de Beneficios**

La transferencia de beneficios es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental a otro bien ambiental. Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de Valoración directas debido a restricciones de presupuesto, información y tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación para los tomadores de decisiones.

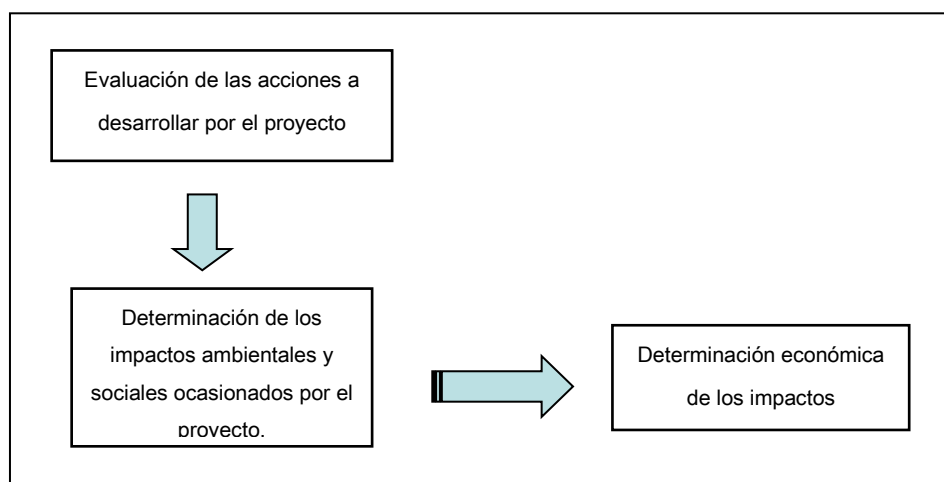
La debilidad de este método radica en la confiabilidad y la validez de sus aproximaciones. La calidad de éstas depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada. Sus desventajas potenciales son cuatro. Primero, la calidad de los estudios originales determina completamente la confiabilidad del resultado de la transferencia. Segundo, la Valoración de ciertos bienes ambientales cuenta con un número reducido de estudios lo cual restringe el espectro de información. Tercero, los estudios de Valoración ambiental no están diseñados para realizar transferencia de beneficios lo que redundará en dificultades para transferir valores del sitio de estudio al sitio de intervención (Rosenberger y Loomis, 2000). Por último, los estudios de transferencia de beneficios deberían aplicarse cuando la

necesidad de precisión en las medidas de bienestar es baja (Navrud y Bergland, 2001) o cuando la información (en caso la hubiere) disponible sea insuficiente.

### 11.5 Marco Referencial para la Determinación del Valor Económico del Impacto Ambiental

La metodología propuesta para la valoración económica de los impactos ambientales tendrá como base la secuencia que se muestra en la figura siguiente. Las actividades del proyecto implican actividades antrópicas las cuales al ser significativas se convierten en impactos ambientales y sociales. Es a partir de esta identificación que se hace la valoración económica.

**Gráfico 3: Relación entre los Impactos Ambientales y la Valoración Económica**



Elaboración propia

Inicialmente, se debe establecer una identificación y evaluación de las acciones y/o actividades a desarrollar por el proyecto. Este paso es de suma importancia porque a partir de esto se determinarán aquellas actividades que generan o provocan mayores impactos sobre el ambiente, su tiempo de duración y el ámbito de aplicación, las que afectarán a las poblaciones circunscritas en el área de influencia del proyecto. Esta información es proporcionada por los EIA.

Una vez identificadas las acciones del proyecto, se inicia la determinación de los impactos sobre el ambiente y hacia la sociedad en general. Esto es así porque

únicamente serán considerados aquellos impactos ambientales que guardan alguna relación con la pérdida del bienestar de las personas. Esto implica que *no todos los impactos ambientales pueden ser considerados impactos económicos, y por ende, no pueden ser valorados económicamente.*

Hay impactos ambientales que son aceptados por la sociedad. Dado que no es posible producir bienes sin generar un cierto nivel de impacto, la sociedad debe estar dispuesta a aceptar determinados niveles de impactos a fin de producir tales bienes. Ello se refleja en los límites máximos permisibles, o en los estándares de calidad ambiental que los países se auto-imponen, los cuales tienen el carácter de ser aceptados por la sociedad.

De esta forma, los impactos ambientales que se encuentren por debajo de estos niveles no deben ser considerados dentro de la valorización económica (puesto que son “aceptados” por la sociedad), lo cual se conoce como niveles de contaminación “óptima”.

La valoración económica de impactos ambientales considera lo siguiente:

- a) El Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) es la base de la valorización económica. Se han agrupado los impactos según componente ambiental y/o social.
- b) Dado que la normativa sectorial sobre valoración de impactos ambientales no especifica el tipo de impacto ambiental que debe valorarse, el presente estudio valorará impactos potenciales, por considerarlo un criterio más amplio para la toma de decisiones.
- c) Se entiende por impacto económico, aquella externalidad positiva o negativa (efecto sobre un tercer agente) generada por el proyecto. Externalidad se define como el efecto de las actividades de un actor económico sobre el bienestar de otro actor, lo cual no es tomado por las operaciones normales del sistema de precios. En otras palabras, la externalidad es el efecto –favorable

o desfavorable– sobre un tercer agente, quien no forma parte de las actividades entre un primer y segundo agente (Nicholson, 2000).

- d) No todos los impactos ambientales conllevan a impactos económicos, aun cuando el impacto ambiental posea alta significancia. Por lo tanto, solo es de interés aquellos impactos ambientales que generan cambios –significativos- en el bienestar humano.
- e) Algunos impactos ambientales identificados y evaluados en el EIAS generan el mismo efecto final. En estos casos, solo se considera (valoriza, de ser el caso) a uno de ellos.
- f) En todos los cálculos se hace referencia a la fuente de los impactos. De esta forma es fácil determinar a cuál de ellos específicamente se refiere.
- g) El valor, por definición, puede variar en el tiempo. Puesto que los valores a obtener son estimados bajo un escenario particular, es factible que puedan variar en el futuro.
- h) En el proceso de actualización de los valores calculados se considera una tasa de descuento social específica para proyectos con impactos ambientales de 9% (en Nuevos Soles)<sup>7</sup>, la cual es utilizada en los proyectos de inversión pública en el Perú (SNIP) como una aproximación de la tasa de descuento social para descontar impactos económicos

### **11.5.1 Valoración Económica de Impactos Ambientales y Compensación**

Como fue señalado, el objetivo de la valoración de impactos ambientales es ofrecer estimaciones de importancia (económica) de los impactos ambientales generados por un proyecto. Esto es relevante para la toma de decisiones tanto a nivel macro como a nivel micro. Para comprender la relación entre esta valoración y las compensaciones es necesario comentar brevemente algunos aspectos.

Antes que nada, debe demostrarse que el impacto ambiental -generado directa o indirectamente por el proyecto- de alguna forma afecta el bienestar humano, es

---

<sup>7</sup> Anexo modificado por la Resolución Directoral Nº 003-2012-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial "El Peruano" el 23 de mayo de 2012. Disponible en: <http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2012/Mayo/23/RD-003-2012-EF-63.01.pdf>



decir, incide en su utilidad y por ende posee valor. Caso contrario, no tendrá valor (económico). Recuérdese que los impactos *económicos* constituyen una forma de externalidades (positivas o negativas). Queda claro que no todos los impactos ambientales constituyen impactos económicos. En consecuencia, la eventual ocurrencia de un impacto ambiental *no significa necesariamente* que deba existir una compensación.

Ahora bien, si el impacto ambiental conlleva a un impacto económico, esto puede implicar algún tipo de compensación. Si el impacto económico es negativo o positivo para el tercer agente entonces la compensación sería en la dirección proyecto-tercer agente o tercer agente-proyecto, respectivamente. Por lo general, la sociedad sólo se enfoca en el primer caso (externalidades negativas).

En el caso de un impacto económico negativo, ¿el valor económico del impacto ambiental es equivalente al monto de compensación exigible por el tercer agente? Esto es factible, sin embargo, ello dependerá de algunos aspectos, básicamente, el tipo de impacto evaluado (residual, acumulado, etc.) y el método de valoración utilizado (debe recalcar que en el proyecto en análisis, no hay compensaciones). Además, existen métodos que calculan un valor máximo y otros un valor mínimo, en los cuales, dadas las limitaciones de información y conocimiento de algunos procesos humanos y/o ecosistémicos, solo es posible estimar apenas un tipo de valor.

Muchas veces el valor económico de un impacto ambiental suele calcularse como, por ejemplo, el costo de mitigación, lo cual puede ser válido bajo ciertas circunstancias. En este caso, no tiene sentido una compensación igual al valor calculado (es decir, el monto de la mitigación), puesto que la medida de mitigación ya compensa (parcial o totalmente) el impacto económico.

## **11.6 Valoración Económica de Impactos Ambientales y Socioeconómicos en el Área de Estudio**

### **11.6.1 Área de Estudio**

El desarrollo de las actividades del Proyecto Fosfatos (FOSPAC) tendrá lugar en el distrito y provincia de Sechura, departamento de Piura, al norte del Perú.

El proyecto consiste en la explotación de un yacimiento de fosfatos, mineral no metálico en la concesión Bayovar 9, su procesamiento para producir roca fosfórica concentrada, su traslado a través de una carretera industrial exclusiva y su posterior embarque en un puerto propio. De esta manera, FOSPAC proyecta una producción del mineral bruto extraído de mina de 5.8 millones de toneladas para poder producir un promedio de 2.5 millones de toneladas de concentrado de fosfatos según las especificaciones del mercado.

Asimismo, el proyecto contempla los siguientes componentes: instalaciones de mina, instalaciones de procesamiento (Planta de Beneficio), instalaciones de manejo de desechos (poza de lodos residuales y poza de evaporación), instalaciones de suministro de agua de mar y planta de ósmosis, instalaciones portuarias marítimas y terrestres (puerto de embarque de concentrados), instalaciones de abastecimiento de energía eléctrica (línea de transmisión de 138.60 Kw y subestaciones) y la carretera de la planta de beneficio al Puerto Bayóvar.

De acuerdo a estos criterios, el Área de Influencia Directa preliminar (AISD) del Proyecto incluye el centro poblado de Puerto Rico ubicado en el distrito y provincia de Sechura, departamento de Piura, con todos sus asentamientos humanos.

## 11.6.2 Metodología

El análisis de impactos ambientales (físicos y biológicos) y sociales identificados en el EIA descritos en el proyecto, se desarrolla tomando como criterio de clasificación el componente ambiental o social, sobre el cual se analizan los impactos que se generarán sobre él (considerando las etapas del proyecto) y su relación con el bienestar de la población local. Asimismo, se justifica si los impactos serán sometidos o no al proceso de valoración económica, descartándose aquellos impactos que constituyen riesgos y expectativas. Esta tarea se efectúa a continuación.

### 11.6.2.1 Identificación de Impactos Ambientales y Sociales

La Tabla 3 contiene los impactos ambientales que se generarían a consecuencia de la implementación del proyecto. Tales impactos han sido identificados conforme a la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales del proyecto Fosfatos, los cuales se clasifican por tipo de componente ambiental y el nivel de significancia asociado al impacto en cada etapa del proyecto según etapas (Buenaventura Ingenieros S.A.)<sup>8</sup> y reagrupados para un mejor análisis y evitar la repetición de impactos.

**Tabla 3: Proyecto Fosfatos: Impactos Ambientales y Sociales Identificados**

Componente Ambiental	Código	Impacto ambiental	Nivel de significancia		
			Construcción	Operación	Cierre
<b>Ambiente Físico</b>					
Atmosfera	A-1	Alteración en la calidad del aire	Baja(-)	Baja (-)	Baja (-)
	R-1	Incremento de los niveles de ruido	Baja (-)	Baja (-)	Baja (-)
	EM-1	Incremento de los niveles de radiación electromagnética	No aplica	Baja (-)	No aplica
Agua	H-1	Alteración de la calidad físico-química del agua continental	No aplica	Moderada (-)	No aplica
	H-2	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar	Moderada (-)	Moderada (-)	Moderada (-)
	H-3	Alteración de la calidad físico-química del agua subterránea	No aplica	Baja (-)	No aplica

<sup>8</sup> Buenaventura Ingenieros SA, 2013. Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Fosfato del Pacífico S.A. Sección 5, Evaluación de los impactos ambientales del Proyecto **Fosfatos**. Documento preparado por Buenaventura Ingenieros SA.

Componente Ambiental	Código	Impacto ambiental	Nivel de significancia		
			Construcción	Operación	Cierre
Suelo y relieve	SU-1	Cambio de Uso del suelo	Moderada (-)	No aplica	No aplica
	SU-2	Alteración de la calidad físico-química del suelo	Baja (-)	Baja (-)	Moderada (-)
	SU-3	Alteración de relieve en tierra	Moderada (-)	No aplica	Moderada (-)
	SU-4	Alteración de la morfología litoral y marina	Moderada (-)	No aplica	Moderada (-)
Hidrología	HI-1	Modificación de cursos de agua	Baja (-)	No aplica	No aplica
<b>Ambiente Biológico</b>					
Fauna y ecosistema	FF-1	Alteración de la estructura y composición de las comunidades terrestres	Moderada (-)	No aplica	No aplica
	FF-2	Alteración de la estructura y composición de las comunidades marinas	Moderada (-)	Moderada (-)	No aplica
	FF-3	Alejamiento de fauna litoral y marina	Moderada (-)	Baja (-)	Moderada (+)
Flora	FL-1	Alteración de la estructura y composición de flora terrestre	Moderada (-)	No aplica	Moderada (+)
<b>Ambiente Social</b>					
Social	S-1	Alteración en la composición demográfica	Moderada (-)	Moderada (-)	No aplica
	S-2	Alteración de costumbres locales	Baja(-)	Moderada (-)	No aplica
	S-3	Molestias a la población	Moderada (-)	Moderada (-)	No aplica
Económico	E-1	Aumento de la recaudación tributaria	No aplica	Alta (+)	Moderada (-)
	E-2	Aumento de la demanda de bienes y servicios	Moderada (+)	Moderada (+)	Moderada (-)
	E-3	Generación de empleos	Moderada (-)	Moderada (-)	Moderada (-)
Cultura	AR-1	Alteración o destrucción del patrimonio arqueológico	Baja (-)	Baja (-)	No aplica

Fuente: Buenaventura Ingenieros SA (2013).

\*N: Impacto negativo P: Impacto positivo

\*Significancia: baja, moderada y alta

Elaboración propia.

### 11.6.2.2 Análisis de los impactos físicos, biológicos y sociales

Inicialmente, se evalúa la relación de los impactos ambientales con el bienestar humano. En este caso solo se analiza el cambio o variación del bienestar del tercer agente, es decir, de aquel que se afectaría (impacto negativo) o beneficiaría (impacto positivo) por la externalidad, en caso la hubiera. Por ejemplo, no se consideran los posibles efectos sobre los trabajadores de la empresa, quienes no constituyen un “tercer agente”.

Asimismo, sólo se consideran los *inminentes* impactos ambientales ya que su ocurrencia es prácticamente asegurada, descartándose aquellos cuya probabilidad de ocurrencia tiende a cero, es decir, impactos que constituyen riesgos. A continuación, se realiza el proceso de valoración económica de los impactos identificados en la tabla 3, los cuales han sido clasificados en dos grupos. El primero conformado por aquellos que no serán sujetos de valoración económica puesto que sus efectos carecen de significancia en el bienestar humano. El segundo grupo conformado por los impactos que son sujetos de valoración económica.

### **11.6.3 Proceso de valoración económica de impactos ambientales y sociales a generarse en las etapas de construcción y operación del proyecto**

#### **11.6.3.1 Impactos que no son sujetos a valoración económica**

##### **R-1: Incremento de los niveles de ruido**

Este impacto ambiental se generará durante las etapas de construcción, operación y cierre del proyecto Fosfatos debido a las actividades relacionadas al funcionamiento de vehículos y maquinarias pesadas.

Los resultados del monitoreo del nivel de ruido, indican que la operación de vehículos y maquinarias será de baja significancia debido a la implementación de medidas de mitigación, las cuales forman parte del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto. Asimismo, conforme a la Tabla 4 se observa que en ninguno de los puntos de monitoreo (residenciales e industriales), se superaría el ECA.

**Tabla 4: Resultados del monitoreo del nivel de ruido horario diurno y nocturno para el Proyecto Fosfatos**

Estación	Periodo	ÉPOCA HÚMEDA			ÉPOCA SECA			ECA <sup>(1)</sup>
		L <sub>AeqT</sub> (a)	Max(b)	Min(c)	L <sub>AeqT</sub> (a)	Max(b)	Min(c)	
RA-1	Diurno	49.2	68.7	32.4	46.7	58.8	35.6	80
	Nocturno	49.9	67.9	33.5	40.2	62.7	32.2	70
RA-2	Diurno	56.7	63.3	49	48.6	55.2	44.6	80
	Nocturno	57.2	64.4	49.8	52.9	65.7	34.9	70
RA-3	Diurno	40.4	58	28.2	50.6	61.7	37.8	80
	Nocturno	42.4	58.7	29.2	37.2	59.3	32.1	70
RA-4	Diurno	53.2	63.1	45.1	52.5	67.9	37.5	80
	Nocturno	54.4	63.6	46	54.9	65.3	40.2	70
RA-5	Diurno	50.6	63.1	42.9	70.3	73.9	65.4	80
	Nocturno	46.2	54.3	31.4	56.3	72.5	44.9	70
RA-6	Diurno	44.4	55.1	33.8	62.9	69.3	55.7	80
	Nocturno	45.6	56.3	34.2	49.6	69	30	70
RA-9	Diurno	53	63	45.1	64	72.6	58.4	80
	Nocturno	54.2	64.2	45.9	45.9	65.2	28.2	70
RA-11	Diurno	43.5	54.1	32.8	55.6	63.2	47.3	80
	Nocturno	43	53.8	32.2	42.1	60.1	29	70
RA-12	Diurno	45.1	54.1	33.9	61.3	70.4	57.1	80
	Nocturno	46.2	59.3	34	58.6	66.4	49.3	70
RA-13	Diurno	45.2	54.4	33.6	60.7	69.2	56.4	80
	Nocturno	46.1	59.1	34.1	60.2	67.4	54	70
RA-14	Diurno	55.8	62.7	49	63.7	78.3	59.4	80
	Nocturno	42.8	54.9	37.4	46.7	65.5	36.7	70
RA-15	Diurno	45.5	54.5	34.1	63	73.4	58.1	80
	Nocturno	43.4	55.3	36.9	66.4	74.5	60.1	70
RA-16	Diurno	45.2	55.8	30	62.3	74.8	56.3	80
	Nocturno	39.2	53.8	31.7	60.1	72.3	56.7	70
RA-17	Diurno	46.6	56.4	31.1	66.5	72.3	57.2	80
	Nocturno	32.6	56.3	28.7	55.3	68.3	48.5	70
RA-18	Diurno	38.6	65.9	31	54	62.9	46.5	80
	Nocturno	40.9	64.7	30.1	51.8	67.8	44.6	70
RA-19	Diurno	40.2	64.1	29.1	67.7	74.9	55.9	80
	Nocturno	39.2	66.1	33.9	52.8	68.1	45.1	70
RA-20	Diurno	50.8	61.2	39	51.4	73.6	38.8	80
	Nocturno	51.4	61.9	40.1	45	56.2	40.7	70
RA-21	Diurno	51.7	58.6	45	53.4	71.8	33	80
	Nocturno	51.6	57.9	45.9	49.7	67.8	39.6	70
RA-22	Diurno	49.1	68.4	31	50.3	64.8	40.1	80
	Nocturno	54.4	63.6	46	44.9	62.5	35.8	70
RA-23	Diurno	60.8	96.8	43.9	62.8	76.5	59	80
	Nocturno	50.2	64	43.9	51.8	68.9	32	70

Valores medidos en dB(A): Decibeles (A). (a): L<sub>AeqT</sub>: Nivel de Presión Sonora Equivalente con Ponderación A. (b): Máx.: Nivel de Presión Sonora Máxima. (c): Min.: Nivel de Presión Sonora Mínima.

(1): Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085-2003-PCM. Zona Industrial.

Fuente: Buenaventura Ingenieros S.A.

Conforme a los resultados de la tabla 4, se ha determinado que este impacto ambiental tendrá una baja significancia, ya que los niveles de ruido en la zona donde se llevará a cabo las actividades del proyecto se encuentran dentro del estándar de calidad del aire (ECA) equivalente a 80 para el horario diurno y 70 para el horario nocturno, según lo establecido en el D.S. N° 085-2003-PCM. Por ello, no se ha previsto afectación alguna ya que el área donde ocurrirán las actividades del proyecto dista considerablemente de los lugares poblados.

Aun cuando los resultados del monitoreo del nivel de ruido en la zona del proyecto demuestren que no se superaría el ECA, ello no implica necesariamente que no se genere un impacto ambiental significativo. Es decir, si el nivel de ruido generado por las actividades del proyecto no afectaría a la población local, podría ser perjudicial para la avifauna local (por ejemplo, las especies de las familias *Passeriformes*, *Charadriiformes* y *Pelecaniformes*).

Por lo tanto, es factible que estas aves se alejen temporalmente del lugar durante las actividades inherentes al proyecto, sin embargo, esto no necesariamente constituye un impacto económico significativo, puesto que las aves pueden migrar a zonas cercanas que ofrecen características similares. Asimismo, no existe evidencia de que estas aves posean algún valor para la población.

Si bien, los trabajadores del proyecto podrían percibir esta alteración del nivel de ruido, el costo de su protección ya está incorporado en los costos generales del proyecto, ya que se parte del hecho que la empresa cumplirá con la normativa referida a la salud y seguridad ocupacional para sus trabajadores, por ello no constituye una externalidad negativa ya que los trabajadores forman parte directa del proyecto. De cualquier forma, al no generarse externalidad (al no superar el ECA) y no incurrir en costos significativos para lograr esta meta, este impacto ambiental no es sujeto de valoración económica.

**Tabla 5: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado al Incremento de los niveles de ruido**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Aire
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>S/. 0</b>

Elaboración propia

**EM: Incremento de los niveles de radiación electromagnética**

Este impacto ambiental se generará solo durante la etapa de operación del proyecto debido al aumento de los niveles de radiación electromagnética generadas por la presencia de sub estaciones de transformación y líneas de transmisión eléctrica de alta, media y baja tensión.

Sin embargo, según el EIA del proyecto, este impacto es considerado de significancia muy baja, puesto que no se ha identificado centros poblados cercanos al área del proyecto que podrían verse perjudicados por los niveles de radiación electromagnética. Asimismo, tampoco se ha identificado que la avifauna presente en la zona del proyecto podría ser afectada por este impacto ambiental, puesto que se asume que dichas especies se alejarían momentáneamente del área de influencia del proyecto hacia lugares con características similares a su hábitat original.

Por lo antes expuesto, este impacto ambiental no generaría un cambio significativo en el bienestar humano y por ende, no será sujeta de valoración económica.



**Tabla 6: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Alteración Incremento de los niveles de radiación electromagnética**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Aire
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>SI. 0</b>

Elaboración propia

**H-1: Alteración de la calidad físico-química del agua continental.**

Este impacto ambiental se generará sólo durante la etapa de operación debido a las actividades relacionadas al proyecto, las cuales comprenden limpieza y mantenimiento de maquinarias, derrames accidentales de hidrocarburos y aguas residuales.

Sin embargo, según el EIA del proyecto, las fuentes de agua continental en superficie más cercanas son el río Piura y el Estuario de Virrilá, los cuales no serán utilizados para las actividades relacionadas con el proyecto Fosfatos; además estos ríos no podrán ser afectados por dichas actividades puesto que se encuentran suficientemente alejados de las instalaciones industriales del proyecto. En consecuencia, no se prevé cambios en el bienestar humano. Por ende, este impacto ambiental no ha sido sujeto de valoración económica.

**Tabla 7: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Alteración de la calidad físico-química del agua continental**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Agua continental
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>SI. 0</b>

Elaboración propia.

## **H-2: Alteración de la calidad físico-química del agua de mar**

Este impacto ambiental se generará durante las etapas de construcción, operación y cierre debido a las actividades del proyecto, las cuales podrían producir alteraciones en la calidad del agua marina en sus aspectos físicos como en su relación con los patrones típicos de dirección y velocidad de las corrientes en el área del proyecto. Así como también, alteración en la calidad física o química del agua ocasionada por derrames accidentales de hidrocarburos (tales como combustibles, grasas y aceites), concentrado de mineral u otras sustancias asociadas con operaciones en mar que afectarían la calidad del recurso.

Sin embargo, según el EIA del proyecto, no se ha previsto ninguna descarga de aguas residuales o derrames de hidrocarburos al ambiente acuático que podría afectar la calidad del recurso marino. En consecuencia, no se prevé cambios en el bienestar humano. Por ende, este impacto ambiental no ha sido sujeto de valoración económica.

**Tabla 8: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Alteración de la calidad físico-química del agua de mar**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Agua de mar
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valoración	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>SI. 0</b>

Elaboración propia

## **H-3: Alteración de la calidad físico-química del agua subterránea**

Este impacto ambiental se generará durante la etapa de construcción, operación y cierre debido a las actividades del proyecto, en las cuales se consumirá agua de mar, parte de la cual será desalinizada para utilizarla en el proceso y en operaciones auxiliares. Asimismo, este impacto ambiental, se relaciona a cambios en la calidad física o química del agua ocasionada por el lavado de maquinaria de

recepción y despacho, derrames accidentales de hidrocarburos u otras sustancias.

Según el EIA del proyecto, este impacto ambiental se considera de muy baja significancia puesto que durante la vida útil del proyecto, no se realizará ningún tipo de descarga directa de aguas servidas al ambiente, las cuales serán tratadas en una planta de tratamiento y cualquier derrame en suelos será controlado. Además, no se han identificado usuarios potenciales que utilicen estas aguas. A pesar de ello, el proyecto ha considerado implementar las medidas propuestas descritas en su Plan de Contingencia, para que, en caso de ocurrencia, proceda a mitigar y remediar cualquier derrame accidental de hidrocarburos u otras sustancias en el suelo. De cualquier forma, este impacto ambiental no genera una externalidad negativa. En consecuencia, no se prevé cambios en el bienestar humano. Por ende, este impacto ambiental no ha sido sujeto de valoración económica.

**Tabla 9: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Alteración de la calidad físico-química del agua subterránea**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Agua subterránea
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valoración	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>SI. 0</b>

Elaboración propia

### **SU-1: Cambio de uso de suelo**

El cambio en el uso del suelo se generará principalmente durante la etapa de construcción y operación debido a las actividades del proyecto tales como: mezcla de horizontes por la remoción en el movimiento de tierras y la compactación de los horizontes superficiales por el tránsito de maquinaria y vehículos.

Considerando la línea base del proyecto Fosfatos, el relieve del área donde se llevará a cabo este proyecto son zonas intervenidas, no intervenidas y parcialmente intervenidas por actividades mineras. Además, estas áreas no representan ningún costo de oportunidad para los centros poblados más cercanos puesto que, según el EIA del proyecto dichas áreas no son aptas para la agricultura debido a las características topográficas del suelo (zonas desérticas) u otra actividad económica a excepción de unidades mineras presentes en dichas zonas. De cualquier forma, el cambio en el uso del suelo no estaría generando impacto económico. En consecuencia, este impacto no será valorado económicamente.

**Tabla 10: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado al Cambio de uso de suelo**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Suelo
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>S/. 0</b>

Elaboración propia

### **SU-2: Alteración de la calidad físico-química del suelo**

Este impacto ambiental se generará principalmente durante la etapa de construcción y operación debido a las actividades del proyecto, las cuales podrían provocar el derrame accidental de sustancias contaminantes o por una mala disposición de los residuos sólidos.

Conforme al EIA del proyecto, este impacto ambiental es poco significativo y puede estar asociado a una categoría de riesgo que podría ocurrir por eventos inesperados o eventuales derrames (accidentes) de relaves y sustancias líquidas contaminantes, las cuales serán controlados al momento de su ocurrencia mediante la implementación de un plan de contingencia para mitigar dicho

impacto y de esta manera, evitar derrames de sustancias tóxicas y peligrosas durante el transporte, almacenamiento y manipuleo de las mismas.

Tal como se mencionó en la Sección 6.2.2, en el proceso de valoración sólo se consideran los *inminentes* impactos ambientales ya que su ocurrencia es prácticamente asegurada, descartándose aquellos cuya probabilidad de ocurrencia tiende a cero, es decir, impactos que constituyen riesgos. Por ende, este impacto ambiental no ha sido sujeto de valoración económica.

**Tabla 11: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Alteración de la calidad físico-química del suelo**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	suelo
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>S/. 0</b>

Elaboración propia

### **SU-3: Alteración de relieve en tierra**

Este impacto ambiental se generará principalmente durante la etapa de construcción debido a las actividades de corte y relleno del proyecto, las cuales ocasionan el cambio de la topografía y las formas del terreno. Sin embargo, este impacto ambiental ya fue analizado en los impactos referentes al cambio de uso de suelo (SU-1) y a la alteración de la morfología litoral y marina (SU-4). En consecuencia, para evitar doble contabilización este impacto no será sujeto de valoración económica.

**Tabla 12: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Alteración de relieve en tierra**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Suelo
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado

Etapas del proceso de valoración	Resultado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>S/ 0</b>

Elaboración propia

#### **SU-4: Alteración de la morfología litoral y marina**

Este impacto ambiental se generará con mayor importancia durante la etapa de construcción debido a las actividades de preparación del terreno (corte y relleno) relacionadas a los siguientes componentes del proyecto: área de mina, planta de beneficio recepción, almacenamiento, despacho y embarque, accesos internos, carretera, línea de transmisión eléctrica, cancha de desmontes, poza para líquidos residuales, planta de desalinización y potabilización de agua de mar, planta de tratamiento de efluentes, edificaciones permanentes y áreas temporales.

Conforme al EIA del proyecto, la morfología del área donde se construirá y desarrollará el proyecto Fosfatos son zonas intervenidas, no intervenidas y parcialmente intervenidas por actividades mineras. Sin embargo, el estudio de monitoreo menciona que dicha alteración se encuentra por debajo de los estándares de calidad ambiental establecidos para la calidad del suelo<sup>9</sup>. Por ello, se estima que la alteración del relieve natural será mínima y poco relevante en relación a las condiciones actuales. Asimismo, los paisajes que compromete el área del proyecto son de baja singularidad en la zona, por lo que la calidad visual del área del proyecto es baja.

De cualquier forma, dicho impacto ambiental no constituye una externalidad negativa ya que no hay evidencia que incida significativamente en el bienestar humano. Por ende, este impacto no será sujeto de valoración económica.

<sup>9</sup> D.S. N° 002-2013-MINAM ECA para Suelo Comercial/Industrial/Extractivo.

**Tabla 13: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Alteración de la morfología litoral y marina**

Etapas del proceso de valoración	Resultado
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Suelo
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>S/. 0</b>

Elaboración propia

**HI-1: Modificación de cursos de agua**

Este impacto ambiental se generará solo durante la etapa de construcción debido a las actividades relacionadas con trazos y excavaciones para la habilitación de la mina, planta de beneficio y demás componentes que forma parte de la infraestructura del proyecto, pueden alterar los cursos de agua de las quebradas e inter cuencas existentes en la zona. En base al EIA del proyecto, estos cursos de agua están normalmente secos y puede ser crítico solamente en presencia del Fenómeno El Niño. Sin embargo, la ocurrencia del Fenómeno El Niño no es consecuencia de las actividades del proyecto sino una modificación natural del clima cuya probabilidad de ocurrencia es baja en el área de influencia directa del proyecto. Por lo tanto, dado que la probabilidad de ocurrencia del impacto ambiental es mínima, no será considerado como impacto económico, ya que, la valoración económica solo se aplica a impactos inminentes que se generen a partir de las actividades previstas para el proyecto. En consecuencia, este impacto no ha sido sujeto de valoración económica

**Tabla 14: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Modificación de cursos de agua**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Agua
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>S/. 0</b>

Elaboración propia

**FF-1: Alteración de la estructura y composición de las comunidades terrestres**

Este impacto ambiental ocurrirá durante la etapa de construcción debido a las actividades del proyecto tales como: la generación de ruido y desbroce de vegetación, las cuales ocasionan el desplazamiento de las especies de fauna existentes en las zonas. Sin embargo, conforme el EIA del proyecto, este impacto ambiental es la consecuencia del impacto relacionado al Incremento de los niveles de ruido (R-1) ya analizado. Asimismo, para evitar doble contabilidad, el análisis de este impacto ambiental se realizará en el impacto relacionado al alejamiento de fauna litoral y marina (FF-3). En consecuencia, este impacto ambiental no será valorado económicamente.

**Tabla 15: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Alteración de la estructura y composición de las comunidades terrestres**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Fauna
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>S/. 0</b>

Elaboración propia



## **FF-2: Alteración de la estructura y composición de las comunidades marinas**

Este impacto ambiental se generará durante la etapa de construcción, operación y cierre debido a las actividades del proyecto tales como: construcción del muelle, captación de agua, remoción de la columna de agua y por sedimentos suspendidos.

Sin embargo, según el EIA del proyecto, estas actividades ocurrirán en el extremo norte de la Bahía, el cual no constituye un hábitat calificado para la reproducción o supervivencia de las especies de la zona. Más aun, estas áreas no representan un costo de oportunidad para la sociedad, puesto que no constituyen un área apta de pesca o maricultura intensiva, dado que éstas se encuentran hacia la zona central de la Bahía. A pesar de ello, el proyecto cuenta con acciones de mitigación incluidas en su plan de manejo ambiental para atenuar dicho impacto

De cualquier forma, dicho impacto ambiental no constituye una externalidad negativa debido a que no hay evidencia que incida significativamente en el bienestar humano. Por ende, este impacto ambiental no ser sujeto de valoración económica.

**Tabla 16: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Alteración de la estructura y composición de las comunidades marinas**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Fauna
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>S/. 0</b>

Elaboración propia

### **FF-3: Alejamiento de fauna litoral y marina**

Este impacto ambiental se generará durante la etapa de construcción y operación debido a las actividades del proyecto, las cual afectará levemente las áreas utilizadas de la flora y fauna presente en la zona, en especial de la avifauna debido a la remoción del suelo utilizado como hábitat terrestre.

Según la línea base del proyecto, se observó 15 especies de ave amenazadas según la legislación nacional vigente (D.S. 034-2004-AG). Una especie se encuentra en la categoría “en peligro crítico” (CR), denominado *petrel de las Galápagos*. Cinco especies se encuentran en la categoría de “en peligro” (EN), cinco también en la categoría de “vulnerable” (VU) y cuatro en la categoría de Menor Preocupación (NT). Estos resultados se muestran en la tabla 5.

**Tabla 17: Lista de especies de aves incluidas en categorías de amenaza según la legislación nacional (DS 043-2006-AG) en el área del proyecto Fosfatos**

<b>Especies</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Categoría DS 043-2006-AG</b>
<i>Spheniscus humboldti</i>	Pingüino de Humboldt	EN
<i>Phoebastria irrorata</i>	Albatros de las Galápagos	VU
<i>Pterodroma phaeopygia</i>	Petrel de las Galápagos	CR
<i>Oceanodroma markhami</i>	Golondrina de Mar de Markham	VU
<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano peruano	EN
<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	EN
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Cormorán Guanay	EN
<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	EN
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco Chileno	NT
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	NT
<i>Sterna hirundinacea</i>	Gaviotín Sudamericano	VU
<i>Sternula lorata</i>	Gaviotín Peruano	VU
<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín Zarcillo	VU
<i>Aratinga erythrogenys</i>	Cotorra de Cabeza Roja	NT
<i>Tumbezia salvini</i>	Pitajo de Tumbes	NT

Fuente: BISA, 2012

Considerando el resultado de la Tabla 5 y el EIA del proyecto, dicho impacto ambiental es considerado de baja significancia, puesto que estas especies serán reubicadas en otras áreas una vez que comiencen las actividades del proyecto, tanto para las especies terrestres y marinas.

Además, estas áreas utilizadas como posible hábitat para la fauna no representan un costo de oportunidad para la sociedad, ya que -conforme a la línea base- sólo se identificó una especie en peligro crítico. Sin embargo, estas especies se alejarían momentáneamente del área de influencia del proyecto hacia lugares con características similares a su hábitat original. A pesar de ello, el proyecto contempla como medidas de mitigación programas de desplazamiento seguro para impedir la mortandad de especies. En consecuencia, este impacto ambiental no generaría un cambio significativo en el bienestar humano y por ende, no será sujeta de valoración económica.

**Tabla 18: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado al Alejamiento de fauna litoral y marina**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Fauna
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valoración	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>S/. 0</b>

Elaboración propia

### **FL-1: Alteración de la estructura y composición de flora terrestre**

Este impacto ambiental se generará solo durante la etapa de construcción debido a las actividades del proyecto relacionadas con la intervención en el sustrato vegetal terrestre que puede afectar la cantidad y diversidad de especies existentes en la zona. Según el EIA del proyecto, este impacto se considera de importancia moderada debido a que el área que sería ocupado por los componentes del proyecto corresponde a terrenos sin uso e improductivos para el desarrollo de alguna actividad económica (aparte de la minera).

Más aún, estos lugares no representan un costo de oportunidad para la sociedad ya que no se ha identificado especies amenazadas o que posean algún valor en la zona, a pesar de ello, el proyecto cuenta con medidas de mitigación necesarias

para desbrozar lo estrictamente necesario y se tramitarán los permisos de desbosque respectivos. En consecuencia, este impacto ambiental no generaría un cambio significativo en el bienestar humano y por ende, no será sujeta de valoración económica.

**Tabla 19: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Alteración de la flora terrestre**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Flora terrestres
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>S/. 0</b>

Elaboración propia

### **S-1: Alteración en la composición demográfica**

Este impacto social ocurrirá durante la etapa de construcción y operación debido a las actividades del proyecto, las cuales se requerirá mano de obra calificada y no calificada. Este requerimiento generará la atracción de los pobladores de las localidades inmediatas al mismo, lo cual podría incrementar la migración de personas que buscan empleo y surgir nuevos asentamientos humanos precarios.

Sin embargo, estos eventuales efectos tiene una probabilidad de ocurrencia es mínima, por lo que este impacto ambiental no se ha sido considerado en el proceso de valoración económica. Es decir, no se consideran los impactos eventuales (riesgos) o expectativas (temores, especulaciones) tal como se mencionó en la Sección 6.2.2. De cualquier forma, este impacto no será sujeto de valoración económica.

**Tabla 20: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Alteración en la composición demográfica**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Social
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>SI. 0</b>

Elaboración propia

**S-2: Alteración de costumbres locales**

Este impacto social ocurrirá solo durante la etapa de construcción del proyecto debido a la llegada de trabajadores foráneos al entorno donde se desenvuelven cotidianamente las comunidades campesinas, los cuales podría introducir estilos de vida y patrones de conducta que entren en conflicto con los ya existentes. Estos eventuales efectos tiene una probabilidad de ocurrencia es mínima, por lo que este impacto ambiental no se ha sido considerado en el proceso de valoración económica. Es decir, no se consideran los impactos eventuales (riesgos) o expectativas (temores, especulaciones). De cualquier forma, este impacto no será sujeto de valoración económica.

**Tabla 21: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Alteración de costumbres locales**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Social
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>SI. 0</b>

Elaboración propia

### **S-3: Molestias a la población**

Este impacto social se generará durante la etapa de construcción y operación debido a las actividades del proyecto tales como: el transporte terrestre y marítimo de equipos, maquinarias y suministros, las cuales ocasionará la molestias temporales a la población debido a la utilización de la ruta terrestre existente que pasa por las afueras del poblado de Puerto Rico, principalmente durante la fase de construcción.

Sin embargo, estos eventuales efectos tiene una probabilidad de ocurrencia es mínima, por lo que este impacto ambiental no se ha sido considerado en el proceso de valoración económica. Es decir, no se consideran los impactos eventuales (riesgos) o expectativas (temores, especulaciones) tal como se mencionó en la Sección 6.2.2. De cualquier forma, este impacto no será sujeto de valoración económica.

**Tabla 22: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Molestia de la población**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Social
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>SI. 0</b>

Elaboración propia

### **E-1: Aumento de la recaudación tributaria**

Las actividades del proyecto Fosfatos incrementará los ingresos públicos respecto a la recaudación de regalías a favor del distrito de Sechura. En ese sentido, el proyecto constituye una oportunidad para generar mayores riquezas que puedan ser destinados a inversiones para mejora y desarrollo de la infraestructura productiva y los servicios básicos de la población debido a la recaudación tributaria por la explotación de concentrados.

Sin embargo, el pago de regalías mineras no constituye una externalidad, ya que forma parte del contrato entre la empresa minera y el estado. Por ello, este impacto no será sujeto de valoración económica, puesto que dicho pago ya está incluido como parte de la inversión que la empresa realizara para llevar a cabo el proyecto.

**Tabla 23: Resumen del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Recaudación Tributaria**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Social
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>S/. 0</b>

Elaboración propia

### **AR-1: Alteración o destrucción del patrimonio arqueológico**

Este impacto cultural se generará solo durante la etapa de construcción debido a las actividades del proyecto, las cuales implican la remoción de tierra, excavación, etc. Sin embargo, según la línea base del mismo, se ha realizado la evaluación arqueológica mediante excavaciones restringidas, encontrándose algunos vestigios y evidencias arqueológicas que registradas.

Considerando el EIA del proyecto, este impacto será de baja significancia puesto que la empresa cuenta con medidas de prevención para evitar que dicho impacto ocurra mediante la certificación de inexistencias de restos arqueológicos (CIRA). Este certificado es un protocolo que cuenta la empresa antes del inicio de sus actividades, en el cual la empresa se compromete - en caso se encuentren restos arqueológicos- se para acciones par que el Instituto Nacional de Cultura (INC) intervenga.

Asimismo, la empresa cuenta con medidas de mitigación incluidas en el Plan de Manejo Ambiental del EIA, como por ejemplo: el Programa de Gestión de Recursos Arqueológicos que incluya un Sub Programa de Monitoreo Arqueológico y la implementación de Protocolo de Manejo de Hallazgos. Así como también, desarrollar ante el Ministerio de Cultura el “Proyecto de Evaluación Arqueológica con excavaciones de LT 138 Kv LT 60 Kv, LT 60 Kv derivación Vichayo, Línea de Agua y Carretera FOSPAC de Fosfatos del Pacífico S.A.” y obtener las certificaciones y/o resoluciones aprobatorias conforme la Ley N° 28296 “Ley General de Patrimonio Cultural”, la R.S. N° 004-2000-ED “Reglamento de Investigaciones Arqueológicas” y la Directiva N° 001-2010-MC.

Por lo antes expuesto, este impacto no será sujeto de valoración económica.

**Tabla 24: Resumen7 del Proceso de Valoración Económica del Impacto Ambiental Asociado a la Alteración o destrucción del patrimonio arqueológico**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Patrimonio arqueológico
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	No identificado
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	No identificado
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> No identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	No aplica
f. Estimación de impacto previsible	<b>S/. 0</b>

Elaboración propia



### **11.6.3.2 Impactos sujetos a valoración económica**

#### **A-1: Alteración en la calidad del aire**

Este impacto ambiental se generará durante las etapas de construcción, operación y cierre debido a las actividades del proyecto Fosfatos, las cuales podrían provocar la generación de polvo, material particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>) y emisiones atmosféricas (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>) provenientes de fuentes móviles (levantamiento de polvo en carreteras y caminos de acceso, gases de combustión de vehículos de transporte) y de fuentes fijas (extracción de roca, manipuleo, carga y descarga de mineral y concentrado, pilas de acumulación, horno de secado).

Sin embargo, según el EIA del proyecto, este impacto ambiental se considera de baja significancia debido al estado óptimo que se encuentran estos vehículos, las cuales generan apenas un leve incremento de material particulado. Asimismo, se contempla el riego constante en la zona del proyecto para evitar el levantamiento de polvo y de esta manera mitigar este impacto ambiental.

Considerando los resultados preliminares del modelo de dispersión de partículas (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>) para el proyecto Fosfatos, se manifiesta que con medidas de atenuación y consideraciones de diseño el impacto será mínimo. Sin embargo, dicho impacto ambiental tendrá un efecto negativo en la calidad del aire y por ende, en el bienestar humano.

En este sentido, la ejecución del proyecto ocasionará el efecto del daño en la salud de la población de la provincia de Sechura provocado por la contaminación del aire. Por lo tanto, este impacto ambiental constituye una externalidad negativa, el cual se interpreta como el costo del daño en la salud que la población evitaría al no realizarse el proyecto. En consecuencia, dicho impacto es un impacto económico y por ende, será sujeto de valoración económica.

## **Metodología**

Los pobladores del distrito de Sechura, ubicado cerca del área de influencia del proyecto podrían ser afectados principalmente por la generación de material particulado  $PM_{10}$ . Idealmente, para evaluar el efecto de la reducción de concentración de  $PM_{10}$  sobre el bienestar humano se utiliza un análisis basado en el enfoque dosis- respuesta, el cual no está disponible en la zona afectada.

Por ello, se utiliza como referencia el estudio de Miranda (2006)<sup>10</sup>, el cual estima el impacto económico en la salud mediante el beneficio de reducir la contaminación del aire en Lima Metropolitana (Lima y Callao), generado por las partículas en suspensión  $PM_{10}$  en tres escenarios, alto, medio y bajo (en base a los coeficientes de la función dosis- respuesta), a fin de reconocer en cuánto asciende el costo para la sociedad por no lograr los estándares establecidos.

La metodología empleada en el estudio en mención, se basó inicialmente en estimar las concentraciones y dispersiones en el aire del contaminante  $PM_{10}$ . Luego, se estiman los efectos que las concentraciones de estos contaminantes generarían en la salud de las personas tanto sobre la mortalidad y la morbilidad de la población expuesta. Paso seguido, se utiliza las funciones dosis-respuesta estimados en otros países, el cual es una aproximación comúnmente usada para estimar el efecto que generaría el contaminante en la salud de la población expuesta. Por último, se valora económicamente los efectos encontrados en el paso previo.

Para valorar económicamente los efectos asociados a la morbilidad se utiliza el enfoque de costo de enfermedad (el cual tiene dos componentes principales: los gastos asociados a la enfermedad y el salario perdido por los días no laborados) y el enfoque de valorización contingente (que estima la disponibilidad a pagar por el individuo por no tener enfermedad alguna relacionada por la contaminación del

---

<sup>10</sup> Miranda J. (2006). Impacto económico en la salud por contaminación del aire en Lima Metropolitana (Lima - Callao). Instituto de estudios peruanos (IEP). Disponible en <http://cies.org.pe/investigaciones/salud/impacto-economico-contaminacion>.

aire). Complementariamente, para valorar los efectos asociados a la mortalidad también se utiliza dos métodos: el enfoque de capital humano (que implica hallar los ingresos dejados de ganar por la muerte prematura de un individuo) y también el enfoque de valorización contingente<sup>11</sup>.

En el caso del enfoque del capital humano, lo que se valora en una vida estadística, mediante el cual se supone que el valor de cada unidad de capital humano se puede estimar como el valor presente de los ingresos futuros que la persona habría generado de no haber muerto en forma prematura. Por último, para el enfoque de enfermedad se estima mediante el costo de tratamiento, el cual se halla a través de protocolos de tratamiento y diagnósticos locales o ajustando aproximaciones internacionales ajustados a la realidad de pago local.

## Resultados

En base a los resultados encontrados en el estudio de Miranda (2006), se obtiene el costo anual estimado por contaminación de PM<sub>10</sub> en Lima Metropolitana. Estos resultados se presentan en la Tabla 25.

**Tabla 25: Costo anual estimado por contaminación PM<sub>10</sub> en Lima Metropolitana en US\$ (reducción al límite máximo anual: 50 ug/m<sup>3</sup>)**

Características	Escenario:		
	Alto	Medio	Bajo
1) Mortalidad	541,951,601	161,295,119	139,358,983
2) Morbilidad			
a) Cambio en Admisiones Hospitalarias por Enfermedades Respiratorias	860,550	734,962	642,136
b) Cambio en Admisiones Hospitalarias por Enfermedades Cardiovasculares	189,216	153,289	114,966
c) Visitas Netas a Sala de Emergencia por Enfermedades Respiratorias	275,021	234,885	205,219
d) Días de Actividad Restringida*	---	---	---
e) Enfermedades Respiratorias bajas en Niños (Bronquitis y Tos)	2,758,080	1,896,180	1,206,660
f) Bronquitis Crónica	426,730	279,898	137,655
g) Síntomas respiratorios Agudos	87,045,205	57,814,369	27,357,064
h) Ataques de Asma	312,445,033	92,576,306	52,153,433
d) Días de Actividad Restringida Netos	12,335,415	14,752,712	8,556,046
<b>Costo Total Anual</b>	<b>958,286,850</b>	<b>329,737,720</b>	<b>229,732,163</b>
Como porcentaje PBI Nacional 2005	1.21%	0.42%	0.29%
Como porcentaje PBI Dpto. Lima 2005	2.52%	0.87%	0.60%

Fuente: Miranda (2006)

<sup>11</sup> Sánchez J. (1997). Estimación de los beneficios en salud del plan de descontaminación de Santiago. Estudio encargado por la CONAMA (Comisión Nacional de Medio Ambiente) de la región Metropolitana.

Conforme a la Tabla anterior, el costo total anual de reducir el nivel de contaminación por  $PM_{10}$  para el año 2005 asciende a US\$ 329.73 millones (escenario medio), el cual asumiendo un tipo de cambio promedio bancario al final de año 2005<sup>12</sup> (S/. 3.2/US\$ 1.0) el monto equivale a S/1,055.16 millones.

Para poder ajustar dicho costo y transferir el valor de este impacto ambiental al estudio, en primer lugar se realizó una extrapolación de los costos anuales al año 2013. Considerando, que la tasa de inflación acumulada del periodo 2005 al 2013<sup>13</sup> equivale a 30%, el costo total anual asciende a S/ 1,333.47 millones = S/. 1,055.16 millones x (1 + 0.30).

Este valor es aquel costo total que la población de Lima Metropolitana tendría que incurrir por la concentración de contaminación  $PM_{10}$ , dicha población equivale a 9'519,677 habitantes para el año 2013.

En el distrito de Sechura – departamento de Piura, sabiendo que para el año 1993 la población fue 19,235 habitantes y la tasa de crecimiento de la población del distrito del Sechura equivale a 3.92%<sup>14</sup>, la población proyectada para el año 2013 será equivalente a 41,526 habitantes, el cual representa la población afectada por la contaminación en la calidad del aire. De esta forma, mediante una regla de tres simple, se obtiene el costo que se evitaría a la salud de la población del distrito de Sechura equivalente a S/ 5.816 millones (el cual será igual al costo total anual se evitaría a la salud de la población por reducir la contaminación (C).

Por lo tanto, el valor actual total de este costo será igual a la diferencia de los costos actualizados de un horizonte de tiempo infinito, ya que una vez concluido la etapa de cierre del proyecto las consecuencias en la salud de la población provocado por la construcción y operación del mismo se verán a futuro, periodo

---

<sup>12</sup> Banco Central de Reserva del Perú (2012). Encuestas de expectativas macroeconómicas del tipo de cambio. Disponible en <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Estadisticas/Encuestas/Expectativas-Tipo-de-Cambio>.

<sup>13</sup> Página principal del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Disponible en <http://www.inei.gob.pe/>.

<sup>14</sup> Los datos fueron obtenido del Instituto Nacional de Estadística e informática (INEI). Disponible en <http://www.inei.gob.pe>.

infinito, menos los costos actualizados de la vida útil del proyecto (22 años), el cual equivale al valor actual anual (VA) del impacto equivalente a S/ 9.691 millones.

Este análisis, se presenta en la expresión 2, donde el primer componente representa el efecto del impacto en estudio durante todo el horizonte de tiempo. Sin embargo, este efecto ocurrirá una vez que el proyecto termine. Por ello, se debe deducir el segundo componente, el cual representa la vida útil del proyecto equivalente a 21.8 años (etapa de construcción es 20 meses =1.8 años sumado de los 20 años de la etapa de operación del proyecto, la vida útil del mismo equivale a 21.8 años).

$$VA = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{C}{(1+d)^t} - \sum_{t=1}^{21.8} \frac{C}{(1+d)^t} = 64'631,371 - 54'940,108 = S/ 9'691,263 \quad (2)$$

Dónde:

$VA_T$  : Valor actual del costo estimado por contaminación  $PM_{10}$  .

C : Costo total anual que se evitaría a la salud de la población por reducir la contaminación equivalente a S/ 5.816 millones.

d : Tasa de descuento social (soles) para bienes no transables (9%)

**Tabla 26: Resumen del proceso de valoración económica del impacto socioeconómico**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Calidad del aire
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	Salud
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	Población del distrito de Sechura
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> Identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valoración	
f. Estimación de impacto previsible	<b>S/. 9.691 millones</b>

Fuente: Elaboración propia

## **E-2: Aumento de la demanda de bienes y servicios**

El Incremento de la demanda de bienes y de servicios constituye un impacto evidentemente positivo que se manifestará durante las etapas de construcción, operación y cierre del proyecto, el cual está asociado principalmente a la mejora progresiva de las condiciones socioeconómicas de la población del área social de influencia directa (ASID) producto de la construcción y operación de las instalaciones del proyecto.

Si bien, el desarrollo local está vinculado al requerimiento de bienes y servicios prioritariamente locales, el cual dinamizará la actividad productiva y comercial del área de influencia directa del proyecto. Sin embargo, dicho impacto no constituye una externalidad, puesto que surge de una relación entre el proyecto y las empresas a las cuales se les demandará los bienes y servicios en el ASID. La externalidad podría ocurrir por el efecto que generaría la demanda de estos bienes y servicios. El impacto final será el efecto multiplicador, no obstante este será analizado mediante la contribución del PBI.

Por lo tanto, los efectos de este impacto están relacionados con la inversión que realiza la empresa para cubrir las principales deficiencias sociales en el campo de salud, ambiente, entre otros. Sin embargo, la inversión no constituye una externalidad positiva, puesto que es un desembolso que la empresa debe efectuar necesariamente como parte de sus actividades.

No obstante, el efecto multiplicador de la inversión de la infraestructura está incluido en el incremental del PBI, la cual constituye una externalidad positiva, equivalente a un impacto económico favorable. Por ende, este impacto será sujeto de valoración económica mediante la evaluación del PBI real del departamento de Piura.

### **Metodología**

Para determinar el impacto en el aumento de la demanda de bienes y servicios en el departamento de Piura, se utilizará el método del efecto multiplicador de la inversión, la cual constituye una externalidad positiva en el bienestar de la población. Formalmente (3):

$$\Delta\text{PBI} = \theta\Delta\text{I} \quad (3)$$

Dónde:

$\Delta\text{PBI}$ : Variación del nivel del Producto Bruto Interno del departamento de Piura en términos reales

$\theta$  : Multiplicador de la inversión minera

$\Delta\text{I}$  : Variación del nivel de inversión actualizada del proyecto Fosfatos

Hasta donde se conoce, no se han realizado estimaciones sobre el efecto multiplicador general de la actividad minera en el PBI total. Basándose en información de INEI, sobre la última matriz insumo-producto publicada en el Perú (año 1994), Apoyo (2011)<sup>15</sup> calculó el efecto multiplicador de un proyecto minero en el sur del Perú.

Otro indicador más general fue construido por ESAN (2010) para el caso de la inversión, en base a un método de cointegración entre las variables inversión y producto nacional para un periodo más amplio (no solo 1994), en donde se concluye que por cada variación de la inversión en una unidad (S/. 1.0), el producto aumentará en S/. 1.2115 ( $\theta$ ). Por lo tanto, este valor se utilizó en el presente estudio dado que no existe una mejor aproximación del multiplicador de la inversión minera que la obtenida por estos autores.

---

<sup>15</sup> Apoyo (2011). Proyección de los beneficios de la ampliación de la mina de Sociedad Minera Cerro Verde (2011-2040). Documento preparado para la Sociedad Minera Cerro Verde. Apoyo Consultoría.

El cálculo del nivel de variación del Producto Bruto Interno por periodo ( $\Delta$ PBI) equivale al valor de los flujos de la inversión<sup>16</sup> durante el horizonte que la empresa gastará para realizar el proyecto Fosfatos, cuya vida útil es 21.8 años. Este valor será actualizado a una tasa de descuento social para determinar el valor actual del efecto multiplicador de la inversión minera que la empresa incurrirá por el Proyecto Fosfatos. En otras palabras, la expresión de este valor actual (VA) será:

$$VA = \sum_{t=1}^{21.8} \frac{\Delta PIB_t}{(1 + d)^t} \quad (4)$$

Dónde:

VA : Valor actual del efecto multiplicador de la inversión.

$\Delta$ PBI : Variación del nivel del Producto Bruto Interno por periodo

d : Tasa de descuento social anual (soles)

t: Horizonte de tiempo del Proyecto (21.8 años)

### **Resultados**

El termino  $\Delta I$  equivale al valor actual (VA)<sup>17</sup> de la inversión que la empresa gastara para realizar el proyecto. Este monto asciende a US\$ 500 millones. Asumiendo un tipo de cambio promedio bancario a abril del año 2013<sup>18</sup> (2.57 S/US\$) se obtiene que la variación del nivel de inversión es equivalente a S/. 1,285 millones. Reemplazando estos valores en la ecuación (3) se obtendrá el valor actual del  $\Delta$ PBI:

$$\Delta PBI = (1.21) \cdot (1,285) = 1,555 \text{ Millones}$$

Entonces, reemplazando dicho valor del incremento esperado del PIB real del departamento de Piura equivalente a S/. 1,555 millones en la expresión 4.

<sup>16</sup> El valor actual de la inversión se obtuvo de los costos probables de construcción del proyecto Fosfatos Documento preparado por la empresa Buenaventura Ingenieros S.A.(2013).

<sup>17</sup> El valor actual de la inversión se obtuvo de los costos probables de construcción del proyecto Fosfatos. Preparado por, Buenaventura Ingenieros S.A.

<sup>18</sup> Banco Central de Reserva del Perú (2012). Disponible en <http://estadisticas.bcrp.gob.pe/>.



Considerando una tasa de descuento social (d) igual a 9%, la cual es la tasa aplicada en proyectos de inversión pública en el Perú, como una aproximación a la tasa de descuento *ambiental*. Se calcula el Valor actual (VA) del efecto multiplicador de la inversión que genera el proyecto Fosfatos equivalente a S/ 14,686 millones. Los resultados se presentan en la Tabla 27.

**Tabla 27: Resumen del proceso de valoración económica del impacto socioeconómico**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Social
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	Diversas
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	Población regional
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> Identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	Precios de Mercado
f. Estimación de impacto previsible	<b>S/. 14,686 millones</b>

Fuente: Elaboración propia

### **E-3: Generación de empleos**

Este impacto se generará durante las etapas de construcción y operación debido a las actividades relacionadas al proyecto, las cuales tendrán el requerimiento de fuerza laboral. Sin embargo, se estima que dicho requerimiento de mano de obra no calificada, sería limitado y equitativo en las localidades del área de influencia social directa (AISD) del proyecto.

Según el EIA del proyecto, este impacto generaría un efecto moderadamente negativo en el ámbito local, puesto que la mano de obra no calificada que demandaría la empresa para la puesta marcha del proyecto, actualmente ya se encuentra ocupada.

Por lo tanto, existirá una gran probabilidad que esta mano de obra renuncie a su trabajo actual siempre y cuando, la empresa demande un mayor salario al pagado en la zona (salario local), solo así dichos trabajadores renunciarían a su

trabajo actual para prestar sus servicios a la empresa. En consecuencia, las empresas locales tendrán que elevar su salario o pagar la misma cantidad para retener a su fuerza laboral. Es decir, este impacto representa el costo de oportunidad que la mano de obra no calificada tendría por renunciar a su trabajo actual por un mayor salario. De cualquier forma, la generación de empleo estaría generando impacto económico. Por ende, este impacto será valorado económicamente.

### ***Metodología***

Se propone utilizar el método de precios de mercado, el cual consiste en estimar los costos asociados a la mano de obra no calificada en base a la variación del salario obtenido por la empresa menos el salario local multiplicado por el número de trabajadores por etapa y tiempo del proyecto Fosfatos.

### ***Resultados***

El salario del proyecto ( $W_P$ ) sería S/. 1,200 y el salario local ( $W_L$ ) se obtuvo del promedio de 300- S/. 1,000 que se percibe en la zona equivalente a S/. 650 la diferencia de ambos salarios sería la variación salarial total ( $\Delta W = W_P - W_L$ ) igual a S/. 550. Este valor multiplicado por 21.8 años que representa la vida útil del proyecto y por la cantidad que se requiere de mano de obra no calificada igual 295.8 personas. Dicho resultado equivale a S/. 601,150, el cual representa el costo por mano de obra no calificada debido a la puesta en marcha del proyecto Fosfatos. A continuación, en la Tabla 28 se presenta estos resultados.

**Tabla 28: Costo de mano de obra no calificada para el proyecto Fosfatos**

Etapas	Años	Mano de obra no calificada (personas)	Salario (W)			Costo por mano de obra no calificada (C) (S/.)
			Proyecto (Wp)	Local (Wl)	$\Delta W = W_P - W_L$	
Construcción	1,8	265	1,200	650	550	262,350
Operación	20	30,8				338,800
<b>Total</b>	<b>21,8</b>	<b>295,8</b>	<b>1,200</b>	<b>650</b>	<b>550</b>	<b>601,150</b>

Fuente: Buenaventura Ingenieros S.A.  
Elaboración propia

Por lo tanto, el cálculo del costo por mano de obra no calificada por periodo equivale al valor de los flujos del costo total<sup>19</sup> durante el horizonte que la empresa gastará para realizar el proyecto Fosfatos, cuya vida útil es 21.8 años. Este valor será actualizado a una tasa de descuento social equivalente a 9% para determinar el valor actual de los costos que la empresa incurrirá por la contratación de mano de obra no calificada del el proyecto Fosfatos. En otras palabras, la expresión de este valor actual (VA) será:

$$VA = \sum_{t=1}^{21.8} \frac{C_t}{(1 + d)^t} \quad (5)$$

Dónde:

VA : Valor actual del efecto multiplicador de la inversión.

C : Costo total que la empresa incurrirá por la contratación de mano de obra no calificada

d : Tasa de descuento social anual (soles) equivalente a 9%

t : Horizonte de tiempo del Proyecto (21.8 años)

Por lo tanto, reemplazando el costo total de la mano de obra no calificada igual a S/. 601,150 en la expresión 5, el valor actual de este impacto será igual a S/. 5.677 millones. En la Tabla 29 se presenta el resumen del proceso de valoración utilizado.

<sup>19</sup> El valor actual de los costos probables de construcción y operación del proyecto Fosfatos. Documento preparado por la empresa Buenaventura Ingenieros S.A. (2013).

**Tabla 29: Resumen del proceso de valoración económica del impacto socioeconómico-generación de empleo**

<b>Etapas del proceso de valoración</b>	<b>Resultado</b>
a. Bien, servicio o componente ambiental analizado	Social
b. Actividades económicas relacionadas al bien o servicio impactado o al componente ambiental	Diversas
c. Usuarios actuales y potenciales o receptores relacionados	Población regional
d. Valor de uso, actual y potencial y de no uso	<b>Uso:</b> Identificado <b>Indirecto:</b> No identificado <b>Opción:</b> No identificado <b>No uso:</b> No identificado
e. Metodología de valorización	Precios de Mercado
f. Estimación de impacto previsible	<b>S/. 5.677 millones</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 11.6.4 Conclusiones

1. El estudio de valorización económica de los impactos ambientales se ha efectuado con base en la identificación y determinación de los impactos en el Estudio de Impacto Ambiental utilizando los métodos de precios de mercado.
2. El valor económico total de los impactos ambientales valorizados asciende a S/. 14,670.63 millones. El cual resulta relativamente bajo respecto a la envergadura del proyecto.
3. El VET obtenido debe ser tomado con cautela, dadas las condiciones en las que se realiza su cálculo y su alcance está referido a la etapa de evaluación ex ante del proyecto. La mejor medida se expresará al momento en que ocurran las operaciones y por ende se configuren los impactos ambientales considerados en el análisis.
4. No han sido considerados algunos valores de los impactos ambientales, debido a que no se puede establecer un vínculo concreto respecto al cambio en el nivel de bienestar de la población involucrada, por cuanto, la pérdida de bienestar en la sociedad y el ambiente en el ámbito del proyecto es mínimo, y en algunos casos de difícil cuantificación.
5. A continuación se presenta el Consolidado de la Valoración Económica de Impactos Ambientales realizada para el presente estudio:

**Tabla 30: Resumen de la Valoración Económica de los Impactos Analizados y Evaluados del Proyecto Fosfatos**

Componente Ambiental	Código	Impacto ambiental	Valor económico total (VET) Millones
<b>Ambiente Físico</b>			
Atmosfera	A-1	Alteración en la calidad del aire	(9.691)
	R-1	Incremento de los niveles de ruido	NA
	EM-1	Incremento de los niveles de radiación electromagnética	NA
Agua	H-1	Alteración de la calidad físico-química del agua continental.	NA
	H-2	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar	NA
	H-3	Alteración de la calidad físico-química del agua subterránea	NA
Suelo y relieve	SU-1	Cambio de Uso del suelo	NA
	SU-2	Alteración de la calidad físico-química del suelo	NA
	SU-3	Alteración de relieve en tierra	II
	SU-4	Alteración de la morfología litoral y marina	NA
Hidrología	HI-1	Modificación de cursos de agua	NA
<b>Ambiente Biológico</b>			
Fauna y ecosistema	FF-1	Alteración de la estructura y composición de las comunidades terrestres.	II
	FF-2	Alteración de la estructura y composición de las comunidades marinas.	NA
	FF-3	Alejamiento de fauna litoral y marina.	NA
Flora	FL-1	Alteración de la estructura y composición de flora terrestre	NA
<b>Ambiente Social</b>			
Social	S-1	Alteración en la composición demográfica	NA
	S-2	Alteración de costumbres locales	NA
	S-3	Molestias a la población	NA
Económico	E-1	Aumento de la recaudación tributaria	NA
	E-2	Aumento de la demanda de bienes y servicios	14,686
	E-3	Generación de empleos	(5.677)
Cultura	AR-1	Alteración o destrucción del patrimonio arqueológico	NA
<b>Total (S/)</b>			<b>14,670.632</b>

6. II: Impactos cuyo valor económico está incluido en el valor de otro impacto  
7. N.A: no aplica (el impacto socioeconómico no constituye una externalidad)  
8. Elaboración propia

## **11.7 Análisis Costo - Beneficio**

A continuación se presenta los resultados del análisis costo - beneficio asociado al desarrollo del Proyecto Fosfatos de la concesión Bayóvar 9 (FOSPAC)<sup>20</sup> y se basa en las conclusiones sobre las condiciones esperadas en los diversos componentes ambientales y socioeconómicos considerando la implementación del proyecto, tal como se propone en el Estudio de Impacto Ambiental - EIA para la etapa de construcción, operación, cierre y las condiciones en las cuales quedarían los componentes analizados en la etapa post-cierre.

De esta forma, con el objetivo de analizar el tema desde una perspectiva integral, se revisaron los capítulos dedicados a la caracterización de la situación inicial de los componentes ambientales y socioeconómicos (Capítulo III), además del capítulo correspondiente a la calificación de los impactos residuales para las etapas de construcción y operación a los componentes ambientales y socioeconómicos (Capítulo V) y el dedicado a la descripción de las medidas contempladas en el plan de cierre y las condiciones esperadas para la etapa post-cierre.

Los capítulos dedicados a la descripción del proyecto (Capítulo IV) y a la descripción de las medidas asociadas a la gestión de los impactos ambientales y socioeconómicos (Capítulos VI) forman parte también del análisis en la medida que la información pertinente ha sido procesada e incluida como parte del Capítulo V, que concluye con los impactos esperados dado el desarrollo del proyecto y la aplicación de las medidas de gestión referidas.

Dado que el análisis expuesto a continuación exige una definición de los conceptos clave, el presente capítulo considera como un “costo” a cualquier alteración negativa, cuya ocurrencia sea inminente como resultado de la

---

<sup>20</sup> Buenaventura Ingenieros SA, 2013. Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Fosfato del Pacífico S.A. Documento no publicado.

implementación del proyecto (incluso después de implementadas las medidas de manejo consideradas) en cualquiera de los componentes analizados.

Por otro lado, se considera como un “beneficio” a cualquier alteración positiva, cuya ocurrencia sea inminente ante la implementación del proyecto, considerando en adición el efecto de las medidas de gestión propuestas.

Para los fines de este estudio, la presente evaluación ha priorizado la realización de un análisis del tipo cualitativo, que concluye con un balance general luego de un recuento de los principales costos y beneficios, evaluados desde una perspectiva nacional, regional, provincial y local.

Antes de presentar los costos y beneficios asociados al proyecto, esta evaluación resume el marco general en el cual se desarrolla esta iniciativa, es decir los contextos socioeconómico y ambiental y las características más importantes del proyecto, para facilitar el entendimiento de las conclusiones presentadas más adelante.

### **11.7.1 Marco General**

#### **11.7.1.1 Geomorfología regional**

El panorama morfológico del área comprendida dentro de los límites del presente estudio, es el resultado de un activo proceso morfotectónico desarrollado durante el Cenozoico, donde los elementos activos predominantes que han dado lugar al modelado geomórfico fueron: un bloque rígido en levantamiento intermitente (macizo de Illescas) y una cubeta de sedimentación sujeta a sucesivos hundimientos (Cuenca Sechura), por movimientos a lo largo de la zona de influencia de la falla Illescas.

Como resultado de intensos procesos erosivos y geodinámicos sobre las zonas del Macizo de Illescas y la Cuenca Sechura, se han desarrollado sucesivamente las unidades:

### **Cordillera de la Costa**

Se reconoce bajo esta denominación a una alineación de cumbres elevadas, localmente representada por el macizo de Illescas que se encuentran en el borde continental y que contrastan con la llanura adyacente. Geológicamente, se considera como la continuación septentrional de la Cordillera de la Costa del Sur del país, cuyo desarrollo tuvo lugar contemporáneamente con la formación de las cuencas marinas terciarias, como efecto de movimientos tafrogénicos.

#### **11.7.1.2 Clima y Meteorología**

Se caracterizan los principales climas presentes en la región y de influencia del trazo de la línea de transmisión y la carretera proyectada, dentro del ámbito de la Zona Reservada de Illescas. Los parámetros meteorológicos analizados para la seguridad de las obras y el medio ambiente son: la precipitación, la temperatura, humedad relativa, presión atmosférica y velocidad y dirección del viento, todos estos factores climáticos.

La zona del proyecto, por encontrarse en la costa norte, tiene un régimen de precipitaciones escaso muy estacional para años de no presencia del Fenómeno El Niño, en el que se esperan meses lluviosos a medida que se acerca el verano, y períodos prolongados de meses secos al concluir esta estación. Durante eventos El Niño, se incrementa la probabilidad de ocurrencia de lluvias fuertes en el área de estudio debido a la desaparición temporal de la capa de inversión térmica; estas lluvias mayormente son locales y de gran intensidad. Las lluvias normales anuales registradas en las estaciones meteorológicas analizadas se encuentran entre 50 y 180 mm/año en el área de interés; pero durante El Niño estas pueden alcanzar estos valores en un solo día. Estas lluvias intensas ocurren generalmente por la tarde o noche debido básicamente a la presencia de alto



contenido de humedad en la atmósfera, a la pérdida momentánea de estabilidad atmosférica debido al fuerte calentamiento de la superficie oceánica y desértica, a la convergencia forzada de humedad en los contrafuertes andinos y al transporte de aire húmedo menos denso y más frío sobre la vertiente occidental de la cordillera.

Otro fenómeno es el evento La Niña donde en la estación de otoño, invierno y primavera se incrementa la precipitación en tipo de llovizna tanto en frecuencia, duración y extensión areal, y en verano se incrementan las precipitaciones vespertinas en forma de garúa tanto en frecuencia como en magnitud.

Del análisis de precipitación, se tiene que para años normales (sin Niño) la precipitación total anual es de 185.5 mm, para Años Niño (1982-1983 y 1997-1998) se tiene una precipitación total anual de 1,753.1 mm, analizando toda la serie histórica se tiene que a nivel global (años Niño y no Niño) se tiene que la precipitación anual es de 319.2 mm.

Del análisis de temperatura, se determinó que la estación representativa es la estación Bernal cuya temperatura media anual es de 24.0°C, mientras que los valores mínimos y máximos medios, varían en el rango de 20.1°C a 28.2°C.

Del análisis de humedad relativa, se determinó que la estación Bernal es la representativa para el área evaluada, siendo la humedad relativa media mensual de 76.2% y el rango de variación entre el valor mínimo y máximo promedio es de 64.3% y 89.5%.

Del análisis de evaporación, se tiene que la estación Chusis será la representativa por ser única de las 4 estaciones analizadas que cuenta con datos de este parámetro, siendo la evaporación total anual de 984.0 mm; mientras que los valores mínimos y máximos están entre 591.4 a 1,483.1 mm anuales.

Del análisis de vientos se tiene: en la estación Bernal se tiene que los vientos predominantes tienen una dirección Sur (SW), con una velocidad promedio de 6.02 m/s. y la estación Chusis tiene vientos predominantes con dirección Sur (S), con una velocidad promedio de 4,83 m/s.

Se determinó que en el área de estudio se tiene un clima Árido-Cálido con otoño, invierno y primavera secos (E(o,i,p)A').

### **11.7.1.3 Componente Biológico**

La información base de las características de la flora y vegetación de un área es necesaria para el futuro establecimiento de cualquier proyecto de desarrollo. Esta necesidad parte tanto de la legislación que norma los requerimientos para la ejecución de proyectos, como por la importancia intrínseca que presenta la vegetación como matriz biológica para el desarrollo de los demás componentes vivos del ecosistema.

La zona reservada Cerro Illescas se crea el 16 de diciembre del 2010, mediante la Resolución Ministerial N° 251-2010-MINAM, con la finalidad de conservar una muestra del paisaje del desierto costero del Perú, sus formaciones vegetales y la diversidad de fauna silvestre que alberga; además de garantizar la conservación de los atractivos naturales costeros, para el turismo sostenible y la recreación. Así como contribuir al desarrollo sostenible, la educación ambiental y el bienestar de las poblaciones de las regiones costeras. El Cerro Illescas se ubica en el distrito de Sechura, de la provincia del mismo nombre en el departamento de Piura, con una extensión de 37,452.58 hectáreas.

La evaluación de las características de la vegetación dentro del área de influencia del proyecto permitirá identificar los potenciales impactos que ocasionarían las actividades del mismo, posibilitando la elaboración de estrategias para la mitigación o idealmente, eliminación de los riesgos de daños e impactos ambientales. La flora del área de estudio está compuesta por un número limitado

de especies, tan solo 17, con predominio de la familia Fabaceae. La vegetación del ámbito de evaluación corresponde a tres unidades de vegetación: vegetación halófila de playas marinas, bosque seco mixto y bosque seco con predominio de sapotes.

Los bosques secos mixtos son los que presentan más especies de importancia, por lo que deben ser consideradas prioritarios.

Los valores de volúmenes de madera son muy bajos y están considerados dentro de los parámetros considerados como de pobre potencial forestal.

El sapote *Colicodendron scabridum* debe ser considerada para un plan de manejo y recuperación por la creciente demanda de su madera con fines artesanales.

El Cerro Illescas se encuentra en la principal península al sur de la bahía de Sechura, sus aves fueron documentadas por la investigadora María Koepcke en julio de 1958, en una gran variedad de ambientes, incluyendo la vegetación de este cerro sustentada en parte por la humedad de neblinas. Algunos ejemplares de las evaluaciones de M. Koepcke pudieran estar en el Field Museum of Natural History en Chicago, Estados Unidos (FMNH) y en Lima en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. La vegetación y la fauna fueron estudiadas por el esposo de M. Koepcke, H-W Koepcke en 1961.

La Zona Reservada Cerro Illescas, es la única Zona Reservada del departamento de Piura, protegida por el estado peruano desde el 16 de diciembre del 2010 con la Resolución Ministerial No. 251-2010-MINAM.

Cerro Illescas ha sido importante en la investigación y conservación de las aves por más de tres décadas, pues en 1980 Temple (Temple 1983) y más adelante Wallace y Temple (Wallace & Temple 1987, 1988) condujeron un programa experimental del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (en

inglés, US Fish and Wildlife Service, FWS) con Cóndor Andino, orientadas a crear conocimiento que contribuyera a mejorar las técnicas de reproducción en cautiverio, reintroducción y monitoreo del Cóndor de *California Gymnogyps californianus*.

Numerosas instituciones (CDC 1992; CDC 2006, MINAM-SERNANP, 2009) e investigadores (Wust 1996, Tirira et al. 2004, Terán et al. 2004, Galvez et al. 2006, Véliz et al. 2008, More 2010), han contribuido a resaltar los atributos biológicos del Cerro Illescas. En esta Zona Reservada se han registrado poblaciones de aves de importancia en conservación como la Cortarrama Peruana (*Phytotoma raimondii*) y Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) (Golder Associates 2007). Si bien se han reportado para esta zona muchas especies de aves endémicas de la región tumbecina; además de muchos otros vertebrados como mamíferos y reptiles endémicos, por mucho los estudios de Condor Andino *Vultur gryphus* ha sido notable en este lugar (Temple 1983, Wallace & Temple 1987, 1988, Stucchi 2009, More 2010) aportando al conocimiento de esta ave nacional emblemática para el turismo y la conservación la cual ha sido y es estudiada en todo el ámbito de su distribución en Sudamérica (Ríos-Uzeda & Wallace 2007, Lambertucci 2007).

La Zona Reservada Cerro Illescas es un área rica en fauna y flora, de gran importancia arqueológica y de gran belleza paisajística. Su importante biota marina y continental no solo es fuente de recursos para los grupos humanos locales, sino que es un centro de turismo ecológico, científico y deportivo difundido por el MINCETUR a través de PromPerú.

La evaluación ornitológica de campo en la Zona Reservada Illescas, se realizó del 27 de Marzo al 02 de Abril del 2013. Se registró en toda el área de estudio 55 especies distribuidas en 14 órdenes y 30 familias. Estas especies fueron registradas a través de los puntos de conteo como en los avistamientos, captura

por redes de niebla, colecta de evidencias indirectas y encuestas dentro del área evaluada.

Los órdenes con mayor número de familias son los Charadriiformes con seis familias y 13 especies, el orden Passeriformes con ocho familias y 11 especies, el orden Suliformes con tres familias y seis especies y Pelecaniformes con dos familias y cinco especies; el resto de órdenes presentan un menor número de familias y especies.

En el área de estudio la riqueza de especies de los Parches de algarrobos y sapote y Bosque de algarrobo estuvo caracterizada por el dominio de los Paseriformes que en la zona de estudio comprendió 11 especies entre Furnariidae, Tyrannidae, Polioptilidae, Thraupidae, Emberizidae, Troglodytidae, Mimidae e Icteridae.

La riqueza de especies de aves de ambientes marinos se sustenta en la riqueza de especies del orden Charadriiformes, en donde las familias Laridae, Charadriidae, Scolopacidae y Rhynchopidae reunieron a ostreros, chorlos, gaviotas y ralladores. El otro orden más importante en estos ambientes acuáticos fue el Suliformes que comprendió Sulidae, Fregatidae y Phalacrocoracidae en donde los cormoranes fueron las de mayor riqueza de especies.

De las 8 especies registradas (todas reptiles), fue el gecko *Phyllodactylus microphyllus* la especie más abundante (55 individuos), en segundo lugar se encontró la lagartija *Microlophus occipitalis* (36 individuos) y dos especies como la serpiente *Leptodeira septentrionalis* y la lagartija *Callopistes flavipunctatus* fueron registradas solo por un individuo. El resto de especies fueron registradas moderadamente, algunas con valores altos de abundancia, otras con valores relativamente bajos, pero ninguna alcanzó los valores de las dos primeras especies mencionadas.

Los análisis de diversidad, demuestran que el ME es el hábitat que ofrece la mayor diversidad en el área de estudio, es también la unidad de vegetación que mejor representada está en el área de estudio. Estos resultados altos de diversidad se dan debido a que aunque la mayor cantidad de especies no fue registrada aquí, la abundancia de cada una de ellas fue relativamente equilibrada, con algunas excepciones, por ejemplo, el gecko *Phyllodactylus kofordi* y la serpiente *Leptodeira septentrionalis* fueron registrados solo a través de un individuo, sin embargo esto no influyó fuertemente en el resultado del análisis de diversidad.

Los de ecología de las especies registradas ofrecen importantes datos acerca de las asociaciones y relaciones dentro de la comunidad de herpetofauna en el área de estudio. Primeramente, por lo menos la mitad de las especies registradas se distribuye en toda el área de estudio, y aunque en un análisis a priori no pueda lucir como tal, habría ciertas preferencias de hábitats de acuerdo a la especie a analizar. La mayoría de especies tienden a utilizar los hábitats que den refugio, como es lógico, estos se registraron mayoritariamente en el AHQ. Solo unas pocas mostraron una gran adaptabilidad para ocupar hábitats distintos a estos, por ejemplo, *Phyllodactylus microphyllus* de noche, ocuparon también hábitats como el ME, cosa que no ocurrió con otras como *Microlophus peruvianus* que solo ocupó el RM. Esto además, ayudó a que se realizara un análisis de compatibilidad por uso de hábitat, para determinar posibles simpatrias que ayuden a tomar decisiones al proyecto, en el caso de que se analice la herpetofauna de cierto lugar y se desee predecir que se puede registrar, así, se pudo conocer que, las lagartijas *Microlophus occipitalis* y *Phyllodactylus microphyllus* son potencialmente simpátricas y de hecho hay una mayor probabilidad de que compartan el hábitat, no el nicho ecológico debido a sus distintos horarios de actividad, otro par de especies potencialmente simpátricas son *Dicrodon guttulatum* con *Phyllodactylus kofordi*, especies que tienen la misma tendencia a ser simpátricas sin superponer sus nichos ecológicos, sin embargo la cantidad de datos es insuficiente para poder afirmar esto, de hecho, es muy

probable que lo sean. La única especie que claramente no comparte el hábitat con ninguna otra, pues utiliza el RM, es la lagartija *Microlophus peruvianus*, que debido a sus preferencias por hábitats litorales parece ser el único reptil que pueda ocurrir en este tipo de zonas. El caso de la lagartija (la más grande del área de estudio) *Callopiastes flavipunctatus* es particular, porque aunque el gráfico de clusters muestra afinidad con otras especies, ciertamente ha sido observada anteriormente co - habitando con varias otras lagartijas, pero en relación predador-presa, tomando el rol de predador, esta especie además se encontraría en la cúspide de la pirámide trófica de los reptiles en el área de estudio. Así mismo, de acuerdo a los patrones de actividad de cada una de las especies registradas, *Dicrodon heterolepis* y *Microlophus occipitalis*, dos de las especies más abundantes del área, parecen preferir no competir por el alimento (ambas presumiblemente insectívoras) y tienen distintas horas como picos de actividad, tampoco compiten con la otra especie abundante: *Phyllodactylus microphyllus* ni con *Phyllodactylus kofordi* que son evidentemente nocturnos y casi no comparten horarios de actividad con otras especies.

Las especies importantes del área de estudio fueron categorizadas de acuerdo a las listas de especies amenazadas de IUCN, CITES y D.S. 034-2004-AG: la lagartija *Dicrodon heterolepis*, la lagartija *Callopiastes flavipunctatus* y la lagartija *Microlophus peruvianus* estuvieron en las listas de amenaza, aunque ninguna se encuentra en alguna categoría de peligro mayor, si es necesario acotar que *C.flavipunctatus* se encuentra en estado Vulnerable bajo el D.S. 034-2004-AG debido a la presión que sufre por caza y pérdida de hábitat, además de su rango de distribución restringido a la costa norte de Perú.

#### **11.7.1.4 Componente Socioeconómico**

La Población económicamente activa – PEA de la Provincia de Sechura la componen veinte mil cuatrocientos veinticuatro (20,424), personas, que representa a un poco más del 39% de la población mayor de seis (06) años. De

esta población económicamente activa 19,445 personas se encuentran en condición de ocupadas y 979 están desocupadas.

El 58% de la PEA provincial corresponde al distrito capital (Sechura), el distrito de Vice es el segundo en importancia, con un 12% de la PEA. Más del 70% de la PEA ocupada de la provincia son hombres, siendo las mujeres consideradas con menos del 30%. La ciudad de Sechura tiene el más alto índice de mujeres incorporadas a la PEA con un poco más de 3,000 personas.

Un poco más del 22% de la PEA ocupada mayor de 14 años tiene como actividad económica principal a la agricultura y ganadería. Asimismo un poco más del 20% se dedica a la pesca. Un 9% son trabajadores orientados a actividades manufactureras, la mayoría son obreros.

Siendo Sechura el distrito más poblado de la Provincia, también se constata que la mayor proporción de su PEA se ocupa en la pesca, lo que hace de la provincia un territorio preponderantemente pesquero. En base a esta dotación de recursos naturales y su captura es que se han desarrollado las mayores estructuras (infraestructura) y capacidades de su población.

Actualmente la Alcaldía del Gobierno Provincial de Sechura es expresión de los intereses del sector pesquero, especialmente de la pequeña actividad pesquera artesanal y maricultura que pugna por posicionarse como sector conductor y organizador de la economía de la provincia. Indicador actual de ello es la creciente actividad de maricultura y su articulación a mercados de exportación que a su vez exigen nuevos estándares de calidad de los productos ofertados como la concha de abanico, ante lo cual se requiere una importante incidencia en la innovación tecnológica e institucional.

Su capital natural; sustentado en su riqueza hidrobiológica, según la cual el 47% de la producción pesquera de Piura proviene de la bahía de Sechura, y de otra



parte; es el segundo centro productor de semilla de conchas de abanico para la exportación. Mercado que está en activa expansión del cual participa Sechura, especialmente en el mercado orgánico certificado.

En ambos casos, se trata de riqueza de biodiversidad, como consecuencia de ser la zona del encuentro de dos grandes corrientes marinas: La corriente fría del mar peruano y la corriente tropical del norte El Niño. Condición ambiental que genera una abundancia relativa superior de la biomasa hidrobiológica, y particularmente mayor en la fauna bentónica a la que se vincula la creciente actividad económica de la maricultura que involucra aproximadamente a 12,000 familias que dependen de la crianza y recolección de conchas de abanico.

Las actividades agropecuarias respecto a los distritos y PEA, tenemos que Bernal tiene un 24% de su PEA en dicha actividad, seguida de Sechura con 18%.

El sector agropecuario muestra una tendencia negativa en cuanto a su proceso de diversificación, influenciado especialmente por el deterioro de la demanda de algodón nacional (“pima”) que han conducido a la casi desaparición actual de su siembra. Sin embargo; junto al arroz como producto rentable y demanda nacional que se encuentra en permanente ascenso, surgen nuevas opciones potenciales como el frijol y otras leguminosas de alta demanda por los mercados de exportación, además de las cebollas, soya, tomate y ajíes de exportación que encuentran en las condiciones ambientales de Sechura condiciones favorables para su producción, como lo muestran los registros de siembra en los distintos distritos de la provincia.

La ganadería de la provincia; se encuentra representada por el hato caprino y ello a las actividades de uso y manejo del bosque seco que practican las familias que lo habitan, que especialmente requieren una nueva articulación al mercado de los productos derivados con alto valor de este tipo de ganado. Vinculado a ello, se encuentra la apicultura cuyo producto principal (miel) y derivados tienen alta demanda en los circuitos de comercialización que se han generado en Sechura

tanto para el mercado de exportación como nacional que tienen demandas insatisfechas por la oferta regional.

### 11.7.2 Características del Proyecto para el Análisis Beneficio Costo

Dentro del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Fosfatos de la concesión Bayóvar 9 (FOSPAC), ha identificado impactos ambientales y sociales, durante las etapas de Construcción, operación, cierre y post cierre; los cuales se clasifican por tipo de impacto, componente ambiental y social.

En la Tabla siguiente se muestran los impactos ambientales identificados en el proyecto, de acuerdo a su nivel de significancia, que se distribuyen en todas las etapas del Proyecto: Construcción, Operación, Cierre y Post Cierre.

**Tabla 31. Impactos Potenciales Identificados en el Proyecto**

Componente Ambiental	Código	Impacto ambiental	Nivel de significancia		
			Construcción	Operación	Cierre
<b>Ambiente Físico</b>					
Atmósfera	A-1	Alteración en la calidad del aire	Baja(-)	Baja (-)	Baja (-)
	R-1	Incremento de los niveles de ruido	Baja (-)	Baja (-)	Baja (-)
	EM-1	Incremento de los niveles de radiación electromagnética	No aplica	Baja (-)	No aplica
Agua	H-1	Alteración de la calidad físico-química del agua continental	No aplica	Moderada (-)	No aplica
	H-2	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar	Moderada (-)	Moderada (-)	Moderada (-)
	H-3	Alteración de la calidad físico-química del agua subterránea	No aplica	Baja (-)	No aplica
Suelo y relieve	SU-1	Cambio de Uso del suelo	Moderada (-)	No aplica	No aplica
	SU-2	Alteración de la calidad físico-química del suelo	Baja (-)	Baja (-)	Moderada (-)
	SU-3	Alteración de relieve en tierra	Moderada (-)	No aplica	Moderada (-)
	SU-4	Alteración de la morfología litoral y marina	Moderada (-)	No aplica	Moderada (-)
Hidrología	HI-1	Modificación de cursos de agua	Baja (-)	No aplica	No aplica
<b>Ambiente Biológico</b>					
Fauna y ecosistema	FF-1	Alteración de la estructura y composición de las comunidades terrestres	Moderada (-)	No aplica	No aplica
	FF-2	Alteración de la estructura y composición de las comunidades marinas	Moderada (-)	Moderada (-)	No aplica
	FF-3	Alejamiento de fauna litoral y marina	Moderada (-)	Baja (-)	Moderada (+)

Componente Ambiental	Código	Impacto ambiental	Nivel de significancia		
			Construcción	Operación	Cierre
Flora	FL-1	Alteración de la estructura y composición de flora terrestre	Moderada (-)	No aplica	Moderada (+)
<b>Ambiente Social</b>					
Social	S-1	Alteración en la composición demográfica	Moderada (-)	Moderada (-)	No aplica
	S-2	Alteración de costumbres locales	Baja(-)	Moderada (-)	No aplica
	S-3	Molestias a la población	Moderada (-)	Moderada (-)	No aplica
Económico	E-1	Aumento de la recaudación tributaria	No aplica	Alta (+)	Moderada (-)
	E-2	Aumento de la demanda de bienes y servicios	Moderada (+)	Moderada (+)	Moderada (-)
	E-3	Generación de empleos	Moderada (-)	Moderada (-)	Moderada (-)
Cultura	AR-1	Alteración o destrucción del patrimonio arqueológico	Baja (-)	Baja (-)	No aplica

Fuente: Buenaventura Ingenieros SA (2013).

\*N: Impacto negativo P: Impacto positivo

\*Significancia: baja, moderada y alta

Elaboración propia.

Se han evaluado y priorizado un total de 24 impactos ambientales a lo largo de la vida útil del proyecto de los cuales 22 son negativos y 2 positivos.

**Tabla 32. Consolidado de Impactos Identificados en todas las Etapas del Proyecto Fosfatos**

Nivel	Construcción		Operación		Cierre y Post Cierre	
	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)
Moderado	1	11	2	7	2	7
Bajo	0	6	0	7	0	2
Mínimo/n.s.	0	4	0	6	0	11
Totales	1	21	2	20	2	20

Fuente: Buenaventura Ingenieros SA

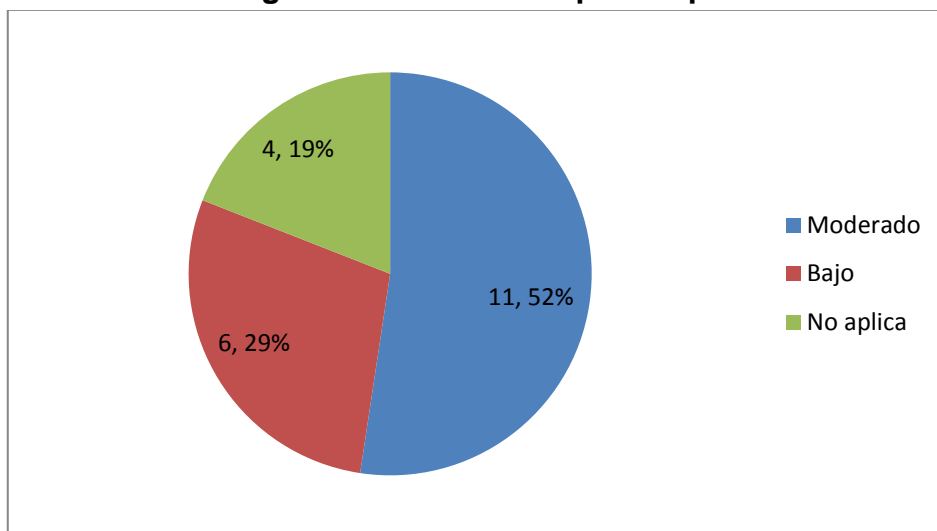
n.s.: no significativo

La Tabla 32 contiene la agrupación de impactos ambientales, de las etapas de construcción y operación. Se abstrajeron los impactos de la etapa de cierre y post cierre, debido a su carácter positivo. Esta separación se debe que para fines de la valoración económica sólo se valoran los impactos negativos significativos.

El Gráfico 4 muestra el porcentaje de impactos moderados, bajos y los que no aplican en la etapa, identificados en las etapas de construcción y operación. Se aprecia que el 52% de los impactos identificados son de significancia negativa

moderada, el 29% de significancia baja y un 19% que no aplican o no revisten significancia alguna.

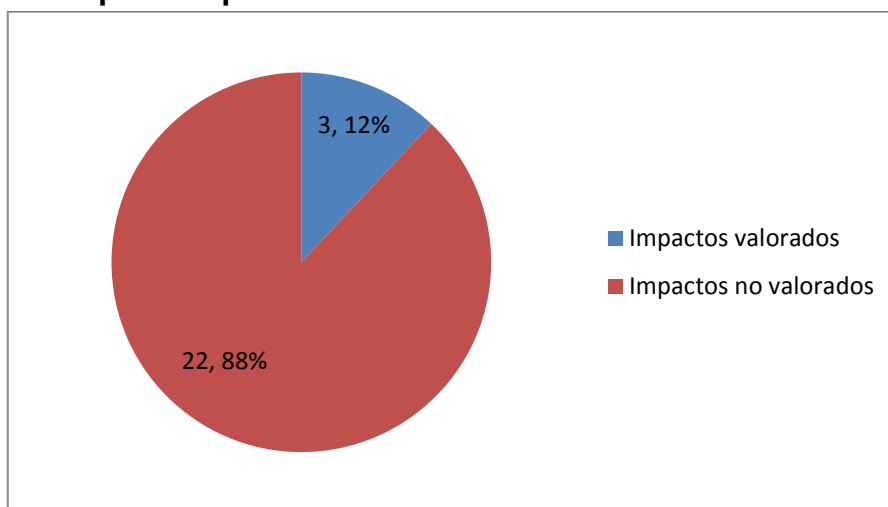
**Gráfico 1: Grado de Significancia de los Impactos posibles de Valoración**



Fuente: Buenaventura Ingenieros S.A.  
Elaboración Propia

Una vez analizados cada uno de los impactos identificados como moderados y bajo, de significancia negativa, se encontró que sólo el 13% de ellos serían sujetos a valoración económica debido a su relación con el bienestar de la población identificado en el Estudio de Impacto ambiental. El 87% de los impactos ambientales, son aquellos que donde se ha encontrado evidencia que no influyen en el bienestar de la población, debido a ciertos casos a que no superan las normas permitidas, como el caso de los ECA o por el plan de manejo que permite minimizar los efectos del impacto.

**Gráfico 2: Impactos que afectan al Bienestar de la Población identificada**



Fuente: Buenaventura Ingenieros SA  
Elaboración Propia.

### 11.7.3 Conclusiones

Luego de analizar las etapas de construcción, operación, cierre y post cierre; se ha encontrado que sólo el 13% de los impactos identificados son sujetos de valoración.

De ello se puede deducir, que el Proyecto Fosfatos de la concesión Bayóvar 9 (FOSPAC), no provocará mayores impactos ambientales que provoquen un malestar en la población local.

La Tabla 33 muestra un resumen de los costos y los beneficios que traerán las etapas de construcción y operación, en ella se encuentra que en promedio los beneficios que se percibirán serán mayores a los costos generados por la existencia del proyecto en la zona. Estos beneficios se verán reflejados en la población local y a nivel nacional.

**Tabla 33: Balance Costo-Beneficio**

	<b>Componente</b>	<b>Construcción</b>	<b>Operación</b>
<b>Beneficio</b>	Ambiental	No aplica	No aplica
	Socio Económico	Moderado	Moderado
<b>Costo</b>	Ambiental	Bajo	Bajo
	Socio Económico	Moderado	Moderado

Fuente: Buenaventura Ingenieros SA  
Elaboración Propia

#### **11.7.4 Bibliografía**

- Rudolf de Groot, Mishka Stuij, Max Finlayson. Valuing Wetlands: Guidance for Valuing the Benefits Derived from. Wetland Ecosystem Services. Ramsar Convention Secretariat Gland, Switzerland. November 2006, en: [http://www.ramsar.org/pdf/lib/lib\\_rtr03.pdf](http://www.ramsar.org/pdf/lib/lib_rtr03.pdf)
- Nick Davidson Nicholson, W. (2000). Intermediate Microeconomics and its application. Eighth Edition. The Dryden Press, Amherst College. 605p.
- Nicholson, W. (2000). Intermediate Microeconomics and its application. Eighth Edition. The Dryden Press, Amherst College. 605p.
- Millennium Ecosystem Assessment - MEA. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC. 2005
- The Economics and Ecosystem and Biodiversity – TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economics Foundations. Editado por Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington, 2010. En: <http://dx.doi.org/10.1017/S1355770X11000088>