

CAPITULO VII

VALORACION ECONOMICA

7.0 VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS

7.1 Generalidades

El capítulo de Valorización Económica de Impactos, se presenta como respuesta al requerimiento del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, que establece su incorporación como parte de los Estudios de Impacto Ambiental. Cabe mencionar, que a la fecha, no se cuenta con un reglamento que contenga pautas específicas para establecer el alcance del capítulo, sin embargo, la elaboración de la Valorización Económica de Impactos ha tomado en cuenta la metodología vigente y recomendaciones recogidas de los especialistas en el tema y que la autoridad competente valida.

La Valorización Económica de Impactos consiste en valorar económicamente la variación que se pueda producir en el bienestar de las personas, ante alteraciones generadas por el Proyecto Instalación de la Central Hidroeléctrica Charcani VII y Sistema de Interconexión al SEIN. Incorporando estos conceptos, dentro de la evaluación de impactos ambientales, permite obtener un valor monetario de los impactos que producen afectación sobre las actividades humanas.

En el reglamento de la Ley N° 27446 (D.S. N° 019-2009-MINAM) se obliga la elaboración de una valoración económica de los impactos ambientales que una empresa genera al realizar actividades sobre un territorio determinado, cuando corresponda desarrollar Estudios Ambientales.

En el mismo Reglamento en el artículo 26° señala que en el proceso de valoración económica debe considerarse:

- Daño ambiental generado.
- Costo de mitigación, control, remediación o rehabilitación ambiental.
- Costo de las medidas de manejo ambiental.
- Compensaciones que pudieran ocurrir.

La construcción y operación de la Central Hidroeléctrica Charcani VII y Sistema de Interconexión al SEIN, no alterará las funciones ecosistémicas a niveles significativos; del mismo modo, los impactos previsibles para su desarrollo serán reversibles o asimilables por el ecosistema.

Es importante mencionar, que la valoración económica de impactos es ex-ante, porque los impactos analizados, aun no se han presentado. Es decir, se hace en base en consideraciones de carácter hipotético, utilizando como base procedimientos científicos válidos, para que los problemas surgidos por los análisis de evaluaciones hipotéticas se encuentren dentro de los parámetros teóricos esperados. Por esta razón, todos los valores obtenidos deben ser considerados como parte de una temporalidad determinada para la presente Valorización Económica de Impactos.

7.2 Objetivo

El objetivo de la primera parte de este capítulo del Estudio de Impacto Ambiental es: "Valorar económicamente los impactos ambientales ocasionados por la ejecución del Proyecto Instalación de la Central Hidroeléctrica Charcani VII y Sistema de Interconexión al SEIN.

7.3 Metodología

Para la valorización económica de impactos del presente proyecto se ha seguido el siguiente procedimiento:

- En base a los resultados de la identificación y evaluación de los impactos se han seleccionado los grupos con mayor magnitud de impacto.
- Se identificaron las áreas que serán intervenidas por los diferentes componentes del proyecto.
- En base a la información contenida en la Línea Base Social se obtuvo el número de familias impactadas por el proyecto.
- Se realizó una revisión bibliográfica para determinar los valores a ser utilizados para cada componente de la valorización cuando estos no contasen con un valor de mercado.
- Se actualizaron los precios de los estudios antes mencionados utilizando las variaciones de los Índices de Precios al Consumidor (IPC) del Banco Central de Reserva del Perú. Se expresaron todos los precios en dólares.
- Se ajustaron los resultados obtenidos utilizando las magnitudes de los impactos obtenidas en el capítulo de identificación de impactos. Para ello se usó la información contenida en las matrices de evaluación de impactos.
- Se calculó el Valor Económico Total de los Impactos Ambientales mediante la suma de las valorizaciones de cada componente.

Método del Valor Económico Total (VET)

El valor económico de los recursos, bienes y servicios ambientales puede ser separado en una serie de componentes. La acción de aprovechar los recursos naturales se da en la medida que el balance entre los beneficios y los costos sea positivo, y por lo tanto "convenga" su aprovechamiento, sobre la base de criterios fundamentalmente económicos.

La conservación sería, a su vez, la opción de no-uso, del no aprovechamiento de recursos naturales, o sea de mantener el medio en su estado natural sin tocarlo, sobre la base, por ejemplo, de que se trata de un área ecológicamente valiosa; o porque no hay agua suficiente para compatibilizar usos competitivos; o porque se prefiere postergar su uso para las generaciones futuras.

El uso sustentable, por último, sería una actitud que implicaría un empleo limitado y racional de los recursos naturales, buscando adaptarse a las carencias de agua y la ecología de la zona; tomando medidas en lo que respecta a la generación de emisiones gaseosas o energéticas, efluentes líquidos y residuos sólidos; buscando formas continuas de mejorar el entorno y apoyar tareas de conservación ecológica; realizando un transporte de insumos y productos que no dañen el medio terrestre y acuático.

Mientras los flujos de costos y beneficios del aprovechamiento de recursos naturales son expresables en términos monetarios (cash-flows), los de la conservación son, en general, una mezcla de flujos monetarios (costos) y beneficios no-monetarios. La respuesta que da la economía del medio ambiente es el concepto de Valor Económico Total (VET). El Valor Económico Total comprende el Valor de Uso (VU) y el Valor de No-Uso (VNU) del recurso; asimismo, busca abarcar los valores que son monetarizables y los que no lo son.

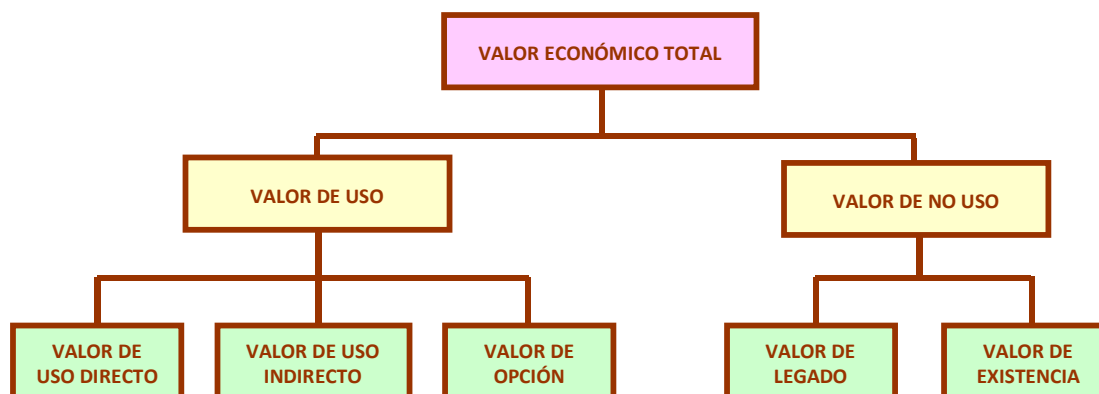


Figura N° 01-VET: Valor Económico Total.

El Valor de Uso, que asocia algún tipo de interacción entre el hombre y el medio natural tiene que ver con el bienestar que tal uso proporciona a los agentes económicos. Puede adquirir las tres formas siguientes:

- ✍ El Valor de Uso Directo (VUD) corresponde al aprovechamiento más rentable, o más común, o más frecuente del recurso. Es lo que en el aprovechamiento de recursos naturales se puede dar en materia prima comercializable en alguna de sus fases de procesamiento, de acuerdo a las demandas del mercado. Pero también puede incluir ciertos subproductos, considerados como desechos sólidos, que pueden tener algún uso económico, o ciertos gases potencialmente recuperables. Debe mencionarse que tal Uso Directo puede ser comercial o no-comercial. Muchos de los usos alternativos pueden ser importantes, como las necesidades de subsistencia de las comunidades locales o para el deporte de montaña, o un valor paisajístico excepcional, por ejemplo. No se restringe, pues, a aquello que significa valor en términos de ganancia privada. Por otro lado, en los usos comerciales, esto puede tener relevancia tanto para los mercados locales como para los internacionales. De todos modos, los valores comerciales son, en general, mucho más fáciles de medir que los valores no-comerciales.
- ✍ El Valor de Uso Indirecto (VUI) corresponde a las funciones ecológicas o ecosistémicas, como lo plantean la mayoría de los autores (Pearce et al., 1994; Barbier et al., 1996). Estas funciones ecológicas cumplen un rol regulador o de apoyo a las actividades económicas que se asocian al recurso.

La zona donde se ubica el recurso natural puede ser, por ejemplo, parte del equilibrio del ecosistema de montaña; o parte de un área de alto valor ecológico; o, en un área volcánica, servir de barrera de contención de lavas. El mayor problema con el Uso Indirecto es su casi total ausencia de los mercados, por lo que es difícil darle valor y no se le considera normalmente en la toma de decisiones económicas.

- ✍ El Valor de Opción (VO) corresponde a lo que los individuos están dispuestos a pagar para postergar el uso actual y permitir el uso futuro del recurso. Es decir, no para usarlo hoy sino mañana, en cualquiera de las posibilidades señaladas. Es algo así como un seguro, cuyo objetivo es ser precavido ante un futuro incierto; pero que contempla igual su uso. Algunos autores (Barbier et al., 1996) hablan también de Valor de Cuasi-Opción, para hacer referencia al tema específico de la información, que puede ser útil hoy para la planificación de desarrollos futuros.

El Valor de No-Uso, que a diferencia del anterior no implica interacciones hombre-medio, se asocia al valor intrínseco del medio ambiente, y puede adquirir las dos formas siguientes:

- ✍ · El Valor de Existencia (VE) corresponde a lo que ciertos individuos, por razones éticas, culturales o altruistas, están dispuestos a pagar para que no se utilice el recurso ambiental, sin relación con usos actuales o futuros. En otras palabras, la actitud de los amantes de las especies salvajes o nativas, de la belleza natural, de la salvación de ecosistemas únicos.
- ✍ · El Valor de Legado (VL), corresponde al deseo de ciertos individuos de mantener los recursos ambientales sin tocar, para el uso de sus herederos y de las generaciones futuras. No hace referencia a usos futuros definidos por esta generación, sino que deja la decisión para las que vendrán.

Esta es la ecuación que sintetiza los conceptos más aceptados para enfrentar la valorización económica de los recursos naturales y los impactos ambientales, su instrumentalización y su incorporación en la política de desarrollo y la toma de decisiones.

Los supuestos de esta metodología son:

- i) El individuo maximiza su utilidad dada una restricción de presupuesto representada por el ingreso disponible, que le debe brindar un mayor bienestar o al menos mantener el mismo nivel de bienestar inicial.
- ii) El comportamiento del individuo en el mercado hipotético es equivalente a un mercado real.
- iii) El individuo debe tener información completa sobre los beneficios del bien a usufructuar, el cual debe estar incluido en la disponibilidad a pagar (DAP) o Valor Económico Total (VET).

Este método de valoración que se ha desarrollado implicó trabajos tales como:

- a) Revisión y análisis de las matrices, que cualifican los impactos de las actividades del proyecto sobre los factores ambientales y sociales.
- b) Valoración por separado de los impactos ambientales y sociales del proyecto.
- c) Para dicha valoración se determinaron las áreas de impacto y el número de familias potencialmente impactadas.

7.4 Impactos Identificados

Los componentes ambientales brindan bienes y servicios al hombre de manera directa e indirecta, así como, a través de los servicios ecosistémicos. Cada impacto tiene un efecto distinto para cada componente y a su vez, cada componente tendrá una disminución o pérdida en los servicios que brinda al lugareño.

Es por ello, que para el presente estudio de valoración económica de impactos se analiza el servicio que se deja de percibir, aun cuando pudiera coincidir con un efecto secundario, sin ser este último, el fin del estudio, partiendo de la premisa que el Proyecto Instalación de la Central Hidroeléctrica Charcani VII y Sistema de Interconexión al SEIN presenta impactos bajos y leves en sus etapas de construcción y funcionamiento.

En la etapa de construcción, los principales Impactos Negativos estarán asociados al movimiento de tierras: para la construcción de los canales de conducción, acueducto, cámara de carga, tubería forzada, casa de máquinas, presa de regulación, estación de bombeo, línea de transmisión, subestación Virgen de Chapi, caminos de acceso, los campamentos 1 y 2, cantera y los depósitos de material excedente 1 y 2. Estos impactos son de naturaleza bajos y se refieren a la repercusión en el aire, al ruido, cambio del relieve, suelo, vegetación ribereña, fauna, paisaje y otros de menor significancia.

Los servicios y bienes afectados en la etapa de construcción, no tienen significativa incidencia moderada en el uso actual de tierras en producción agrícola. Las máquinas que se usarán en la construcción del proyecto provocarán emisiones mínimas de carbono que no es nada significativo si tomamos en cuenta que el proyecto es de energía limpia.

Los Impactos Positivos del proyecto son los siguientes:

- a) El proyecto tiene una capacidad de generar 20.92 MW lo que implica que proporcionará energía al sistema interconectado nacional por el orden de los 142.07 GWh cada año. Siendo el factor de equivalencia entre un MWh con respecto a la emisión al espacio de una tonelada de carbono equivalente de 0.62 para el SEIN, el total de toneladas anuales de carbono que se evitará que contaminen nuestro planeta será de 88083.40 tCO₂/MWh. Si consideramos que la TM de carbono equivalente en el Mercado de Carbono está en aproximadamente US\$ 0.28, el valor de este impacto sería US\$ 24,663.35.

- b) En los periodos pico de la construcción de **Proyecto** Instalación de la Central Hidroeléctrica Charcani VII y Sistema de Interconexión al SEIN se generarán una cantidad de empleo de mano de obra directa de 160 trabajadores, situación que generará bienestar para una similar cantidad de familias aproximadamente, con usufructo de beneficio de aproximadamente 1,600 habitantes. Considerando un ingreso mensual promedio por trabajador de S/.1,500.00 el valor de este impacto será S/. 2'400,000.00.

En la etapa de funcionamiento (operación) se prevén impactos leves en la calidad de aire por el tránsito de vehículos; en el agua por la descarga de vertederos; alteración del hábitat local de fauna acuática debido a las actividades antrópicas, entre las principales. Adicionalmente existen algunos impactos negativos de menor magnitud que son compensados debidamente por los impactos positivos que genera el proyecto.

7.5 Área Afectada por la Ejecución del Proyecto

El área de influencia directa (AID) del Proyecto Instalación de la Central Hidroeléctrica Charcani VII y Sistema de Interconexión al SEIN, ocupa parte de los territorios de los distritos de Alto Selva Alegre y Cayma, pertenecientes a la provincia y Región Arequipa, en las áreas proyectadas para las obras no existe ningún centro poblado o viviendas.

El área de influencia directa (AID) para la construcción de las obras del Proyecto solo se circunscribe al área de los canales de empalme y conducción, acueducto, túnel de aducción, cámara de carga, tubería forzada, casa de máquinas, línea de transmisión, subestación Virgen de Chapi, campamentos 1 y 2, depósitos de material excedente 1 y 2, cantera, caminos de acceso.

7.6 Métodos de Valoración Económica

Los métodos empleados para la presente valoración económica de impactos son seleccionados de acuerdo a la naturaleza del impacto económico, y el efecto sobre el bien o servicio ambiental que podría ser alterado. Para la presente valoración se emplean principalmente el método de precios de mercado y de transferencia de beneficios.

Precios de Mercado

Permite estimar el valor económico de productos y servicios convencionales que son transados en los mercados. Con esta metodología se usa los precios de mercado directamente como indicadores del valor monetario de los bienes y servicios provistos por la diversidad del ecosistema.

En el caso que las pérdidas de los bienes y/o servicios sean durante el periodo de operación del proyecto, será necesario actualizar todos los beneficios anuales para obtener su valor presente.

Transferencia de Beneficios

Según Roy Brouwer (2000), este método consiste en el traspaso del valor monetario de un bien ambiental del denominado sitio de estudio a otro bien ambiental del denominado sitio de intervención. Se refiere al empleo de estimaciones obtenidas en un determinado contexto para inferir los valores en otro contexto.

En el caso que las pérdidas de los bienes y/o servicios se den durante el periodo de operación del proyecto, será necesario actualizar todos los beneficios anuales para obtener su valor presente.

En el **Cuadro N° 01-VET** se muestra los métodos empleados para la presente valoración económica de impactos.

Cuadro N° 01-VET
Métodos a emplear en la valoración

Medios	Servicios Ambientales	Tipo de Valor	Método
Medio Físico	Geomorfología y Geología	Valor de Uso Indirecto	Transferencia de beneficios
	Calidad del Aire	Valor de Uso Indirecto	Transferencia de Beneficios
Medio Biológico	Fijación de carbono	Valor de Uso Indirecto	Transferencia de Beneficios
Medio Social	Suelo	Valor de Uso Directo	Precio de Mercado
	Cultivos	Valor de Uso Directo	Precio de Mercado

Con fines de actualización del flujo de valores económicos para ambos métodos, se emplea el Valor Presente, el cual consiste en la suma descontada del valor de los flujos en el horizonte de vida del servicio o recurso (infinito o finito) utilizando la siguiente fórmula:

$$P = R \left[\frac{(1+d)^n - 1}{d(1+d)^n} \right]$$

Donde: P = Valor presente
D = tasa de descuento
N = tiempo en años
R = valor económico constante del impacto

En el caso de que se cuente con el periodo de duración del impacto, se considera actualizar el valor con la formula anterior considerando la tasa de descuento propuesta del 11%.

Consideraciones metodológicas

Para la presente VEI se contempla las siguientes consideraciones metodológicas:

- 1) La fuente de información principal de la VEI son los informes de Línea Base Ambiental del EIASd elaborado.

- 2) Para la VEI, se contempla la relación que puede existir entre los impactos y las personas –en la medida que estas pueden ver alterada su situación de bienestar actual- a diferencia de la evaluación ambiental, donde también contempla afectaciones a los ecosistemas sin que efectivamente se presente alguna relación específica con las personas.
- 3) Para calcular la tasa de descuento se considera el 11%, que equivale a la tasa utilizada en proyectos sociales en el Perú - SNIP, ya que es un elemento de referencia socialmente aceptado. Las tasas utilizadas en los proyectos sociales en el Perú – SNIP se establecen en base a lo expuesto en los anexos SNIP 5A-V1.0 de la Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01. De acuerdo al clasificador de Responsabilidad Funcional el proyecto es delegado al sector o localidad.
- 4) Para actualizar los valores que dejarían de percibir las poblaciones afectadas producto de los impactos económicos del Proyecto se considera la fórmula de Valor Presente mostrada en la página anterior.
- 5) En el caso de los restos arqueológicos, no se identifica una afectación a una zona de interés arqueológica durante la construcción de la obra, se cuenta con el CIRA de las obras en superficie que concluyen que no hay evidencias de restos arqueológicos.

7.7 Resultados de la Valorización Económica de Impactos

7.7.1 Medio Físico

Valor de Uso Indirecto

Geología y Geomorfología

Como se describe en la identificación de impactos del EIA_{sd}, la construcción de los canales de empalme y conducción, acueducto, túnel de aducción, cámara de carga, tubería forzada, casa de máquinas, línea de transmisión, subestación Virgen de Chapi, campamentos 1 y 2, depósitos de material excedente 1 y 2, cantera, caminos de acceso, ocasionarán las mayores afectaciones al suelo en el área de influencia directa.

Calidad de Aire

Como referencia, se toma en cuenta el estudio denominado “Estimación de un valor económico por calidad del aire en Santiago de Chile (Figuroa et al, 1998), donde se cuantificó y generalizó la disposición a pagar por hogar-familia, para la implementación de un programa que mejore la calidad del aire en un 50%, estimándose en US\$ 53/año. Para el caso peruano, el valor asciende a US\$ 92/año¹. El valor económico – hallado mediante la transferencia de beneficios- que representaría la disposición a pagar por familia para la mejora de la calidad de aire de su entorno en un 50%, debido al impacto sobre la calidad de aire por la generación de material particulado y la emisión de gases durante la etapa de construcción del proyecto.

¹ Para el caso peruano, se extrapola en relación al PBI per cápita y la disposición a pagar de ambos países.

7.7.2 Medio Biológico

Valor de Uso Indirecto

Fijación de Carbono

Para hallar el valor del servicio de fijación de carbono de bosques y matorrales se extrae el rendimiento como sumidero de emisiones de carbono del estudio "Captura de carbono en Sistemas de pasturas y silvopastoriles en cuatro ecosistemas de América Tropical Vulnerables al cambio Climático" de María Cristina Amézquita, Bogota 2008, en el que se indica que para pastos degradados el rendimiento es de 1.6 TC/ha. El precio internacional de tonelada de CO₂ fijado en US\$ 0.28² se obtiene de acuerdo al Sistema Eléctrico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono.

7.7.3 Medio Social

Valor de Uso Directo

Pérdida de cultivos agrícolas

En el área de influencia directa, el proyecto afectaría a pequeñas áreas de cultivos agrícolas que están ubicadas en la estación de bombeo, presa de regulación y camino de acceso a estos componentes, el titular del proyecto deberá adquirir los terrenos y valorizar la pérdida de los suelos residuales.

² Precio promedio Spot de Tonelada por CO₂ (mayo del 2017).
<http://www.sendeco2.com/es/>.