



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Métodos de Valoración Económica Basados en Preferencias Reveladas



www.minam.gob.pe



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

EL MÉTODO DE CAMBIOS EN LA PRODUCTIVIDAD

Eduardo García

**Dirección General de Evaluación,
Valoración y Financiamiento del
Patrimonio Natural**

www.minam.gob.pe



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

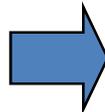
El método de la productividad, también conocido como método del valor derivado, se usa para:



Estimar valor económico de productos y servicios que contribuyen a la producción de bienes comercializados en el mercado.



Insumo



Producto



Mercado

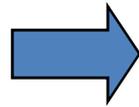


PERÚ

Ministerio
del Ambiente

CALIDAD AGUA

- Productividad de tierras agrícolas irrigadas



Aumento en
ingreso por mayor
productividad
agrícola



- Costos de purificar agua potable para ciudad.



Incremento de
costos de
proveer agua
potable





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Supuestos

- El impacto ambiental afecta la cantidad y/o calidad de un bien intermedio (I).
- Esto implica que indirectamente se afecta la producción de algún bien o servicio final (Q).
- Este cambio de Q no afecta su precio (P)
- Se puede conocer el cambio en I
- El precio de I (w) es inferible o desconocido
- Es posible estimar la contribución del I en la producción de Q





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Usos

- Erosión del suelo
- Cambios en la calidad física-química del agua
- Cambios en la calidad del aire





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Ventajas

- Si se asumen funciones de producción lineales, entonces es factible aplicarlo.
- Utiliza precio de mercado, los cuales generalmente son disponibles.
- Algunos Pmg son disponibles o ya han sido investigados
- No requiere estimar funciones de demanda u oferta.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Desventajas/Limitaciones

- No siempre es posible conocer o estimar la función de producción debido a la falta de información relevante (evolución de la relación entre producto y su(s) insumo(s))
- Pueden existir estudios sobre la relación entre el producto y sus insumos, no obstante, no siempre están disponibles.
- Requiere –al menos- tener conocimientos de economía y econometría para construir una función de producción.
- El estudio para calcular una función de producción puede resultar más caro que el impacto ambiental.
- Tiempo puede ser una restricción.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

CASO: Beneficios de la conservación de suelos

Los problemas ambientales que enfrenta la región son:

- La erosión del suelo
- La decreciente fertilidad del mismo.

Esto conlleva a decrecientes redadas de pesca por la menor calidad del agua en el embalse local; los suelos erosionados no pueden regular el suministro de agua subterránea o absorber la escorrentía.

Se ha demostrado que el sedimento en suspensión, ocasionado por la erosión de las tierras de cultivo, afecta adversamente la población de peces en el embalse.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Se pretende medir el cambio en la productividad de una actividad dado un cambio en la conservación del recurso utilizado como insumo.

En este caso, la pesca se ve afectada por los sedimentos resultantes de la erosión del suelo agrícola.

Se puede estimar la relación entre causa (erosión del suelo) y efecto (menores rendimientos en pesca), para estimar los niveles de redada para los niveles de erosión.

La función lineal es la siguiente:

$$\text{Redada de pesca} = a + b \text{ Sedimentación}$$





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Los datos se presentan en el siguiente cuadro:

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Has cultivadas	100	125	193	241	300	374	466	580	723	900	450
Erosión suelo (T/Ha)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Erosión total	4000	5000	7720	9640	12000	14960	18640	23200	28920	36000	18000
Tasa de sedimentación(%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Sedimentación Total	2000	2500	3100	3860	4820	6000	7480	9320	11600	14460	18000
Redada de pesca (kg)	22800	22505	22138	21680	21109	20399	19514	18411	17037	15326	13194





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Se realiza una regresión lineal simple y se obtiene:

$$RD = 24,001 - 0.6002 SD$$

Valor de producción sin efecto de sedimentación

Año	RD	RD
2003	$24,001 - (0.6002 * 2000)$	22801
2004	$24,001 - (0.6002 * 2500)$	22501
2005	$24,001 - (0.6002 * 3100)$	21684
2006	$24,001 - (0.6002 * 3860)$	21108
2007	$24,001 - (0.6002 * 4820)$	20400
2008	$24,001 - (0.6002 * 6000)$	19512
2009	$24,001 - (0.6002 * 7480)$	18407
2010	$24,001 - (0.6002 * 9320)$	17039
2011	$24,001 - (0.6002 * 11600)$	15322
2012	$24,001 - (0.6002 * 14460)$	13197
2013	$24,001 - (0.6002 * 18000)$	18599



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Sin pérdidas, la producción sería:

Pd= 24 001 kg - RD

Suponiendo Precio = US \$1

Como años diferentes no son iguales hay que actualizar a precios del año 2013.

Aplicando un tasa del 4%

Entonces VAN de pérdida será:

US \$ 34,079

Pérdidas serían



Año	Pérdidas
2003	1201
2004	1496
2005	1863
2006	2321
2007	2892
2008	3602
2009	4487
2010	5590
2011	6964
2012	8675
2013	10807





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Política: Programa de Reforestación

Objetivo: Reducción de 50% de erosión de suelos

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Has cultivadas	50	62.5	77.5	96.5	120.5	150	187	233	290	361.5	450
Erosión suelo (T/Ha)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Erosión total	2000	2500	3100	3860	4820	6000	7480	9320	11600	14460	18000
Tasa de sedimentación	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Sedimentación Total	1000	1250	1550	1930	2410	3000	3740	4660	5800	7230	9000





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Se realiza una regresión lineal simple y se obtiene:

$$RD = 24,001 - 0.6002 SD$$

Valor de producción sin efecto de sedimentación

Año	RD	RD
2003	$24,001 - (0.6002 * 1000)$	23941
2004	$24,001 - (0.6002 * 1250)$	23926
2005	$24,001 - (0.6002 * 1550)$	23908
2006	$24,001 - (0.6002 * 1930)$	23885
2007	$24,001 - (0.6002 * 2410)$	23856
2008	$24,001 - (0.6002 * 3000)$	23821
2009	$24,001 - (0.6002 * 3740)$	23777
2010	$24,001 - (0.6002 * 4660)$	23721
2011	$24,001 - (0.6002 * 5800)$	23653
2012	$24,001 - (0.6002 * 7230)$	23567
2013	$24,001 - (0.6002 * 9000)$	23461



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

La pérdida por año, sería:

Pérdida= 24,001 kg- RD

Precio de US \$ 1 kg

El Valor Actual Neto (con 4%)

US \$ 1,833

Año	Pérdida
2003	60
2004	75
2005	93
2006	116
2007	145
2008	180
2009	224
2010	280
2011	348
2012	434
2013	540





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Impacto por cambio de productividad

Finalmente, el impacto económico por cambio de productividad sería:

Impacto= 34,079 - 1833

Impacto = US \$ 32,246





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Métodos de Valoración Económica Basados en Precios de Mercado



www.minam.gob.pe



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Métodos basados en la Renta

El método de la renta se divide en :

- a) Método Renta social
- b) Método Renta del productor





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

a) Método Renta Neta Social

1. Introducción

- Método ideal para calcular el valor económico de un impacto ambiental

2. Objetivo

- Estimar el cambio del valor económico en la Sociedad como consecuencia de un impacto ambiental sobre bienes y servicios transados en el mercado.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

3. Marco conceptual : supuestos del modelo

- El impacto ambiental afecta la cantidad y/o calidad de un bien final o un bien intermedio (insumo).
- El bien es transado en un mercado y por ende tiene un precio conocido.
- Las funciones de oferta y demanda (individuales o de mercado -según sea el caso- pueden ser estimadas.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

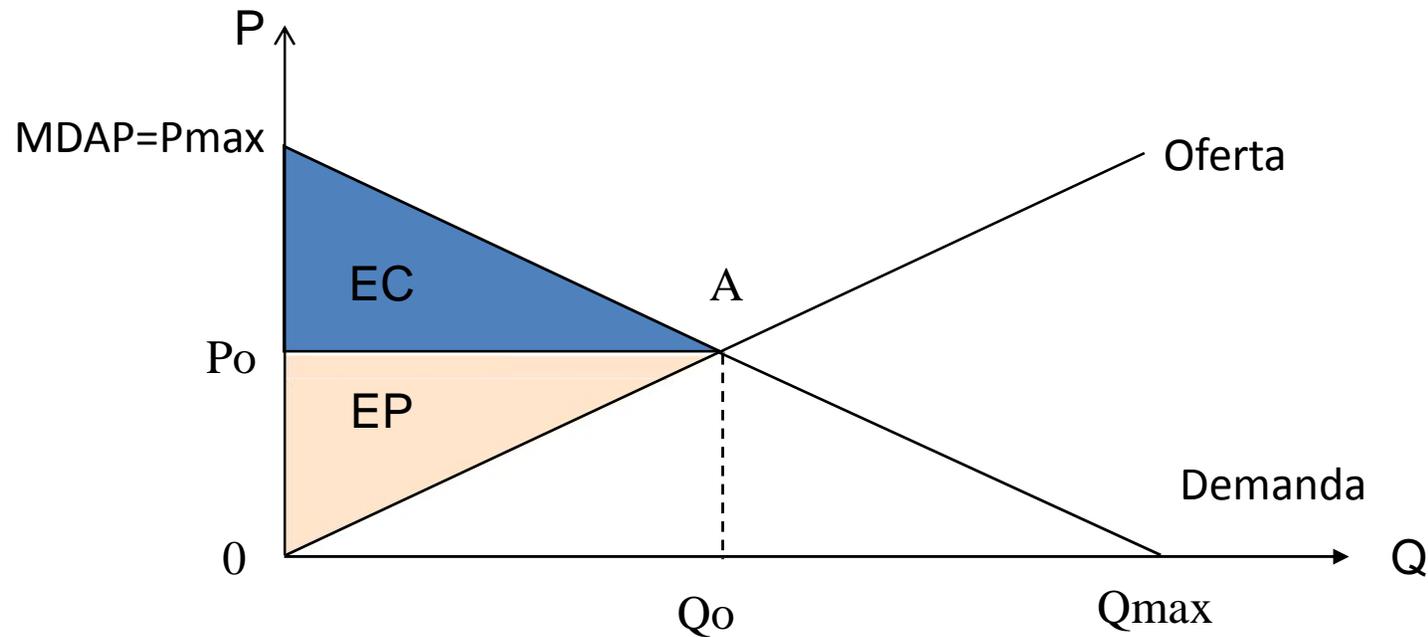
3. Marco conceptual : usos del modelo

- Efectos de calidad o cantidad sobre cultivos agrícolas
- Reducción de stocks madereros
- Reducción en la calidad o cantidad de agua potable
- Impactos sobre el transporte ,etc.





3. Marco conceptual : detalles para la aplicación



Excedente del Consumidor (EC) y Excedente del Productor (EP)

P: Precio A: Punto de equilibrio inicial Q: Cantidad

MDAP: máxima disposición a pagar



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

3. Marco conceptual : detalles para la aplicación

- No interesa el cambio en la dotación o calidad del bien sino su efecto económico en el bienestar.
- Se asume que el bien es realmente un “bien” y no un “mal”.
- Una vez decidido el bien a valorar debe presentarse un apropiado el marco teórico del método.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

4. Ventajas y Limitaciones

Ventajas :

- Se basa en técnicas económicas sencillas.
- Utiliza precios de mercado, los cuales “generalmente” son disponibles.
- Es el método más difundido y goza de amplio consenso en la literatura.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

4. Ventajas y Limitaciones

Limitaciones :

- P no siempre está disponible para todos los bienes.
- En caso de ser disponible, puede no reflejar su valor debido a imperfecciones del mercado.
- Esto podría distorsionar significativamente los resultados y conclusiones.
- Ejemplo: el precio del agua potable subestima su valor, ya que no considera los impactos generados al margen de su captación.



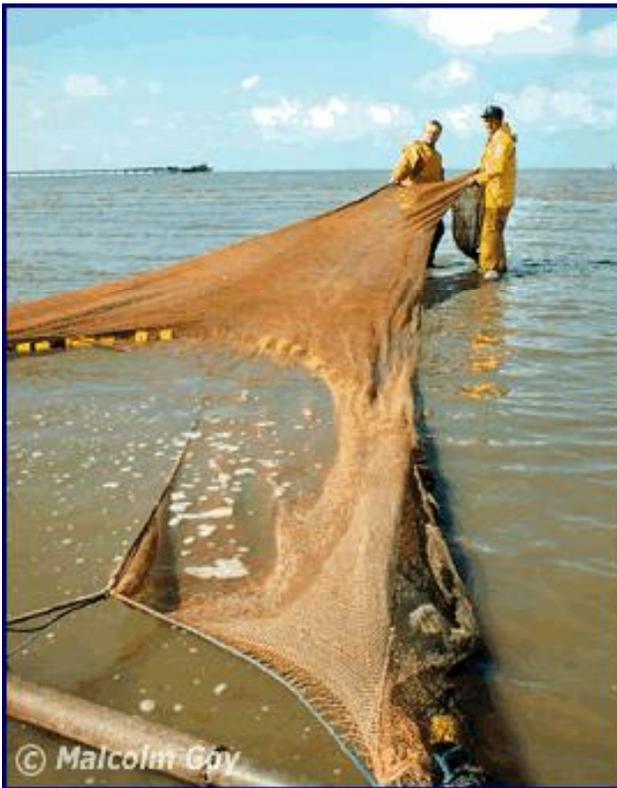


PERÚ

Ministerio
del Ambiente

5. Aplicación

Ejemplo Hipotético: Pesquera Diamante SA





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

5. Aplicación

Ejemplo Hipotético: Pesquera Diamante SA

- El EIA prevé que se reducirá el caudal del río Lara, el cual sostiene una gran actividad pesquera de trucha. Este pez es la base de la dieta local.
- Tal estudio determina que el único impacto ambiental será la reducción de la captura de trucha, lo cual modificará el costo marginal de la actividad pesquera en S/. 5.
- En el inicio las funciones de oferta y demanda del pescado son respectivamente: **$Q=0,5P-5$** y **$Q=80/3-P/3$** , donde P es el precio unitario de la trucha (miles S./TM) y Q es la cantidad de trucha (TM).
- Con esta información, obtenga el valor económico del impacto ambiental.

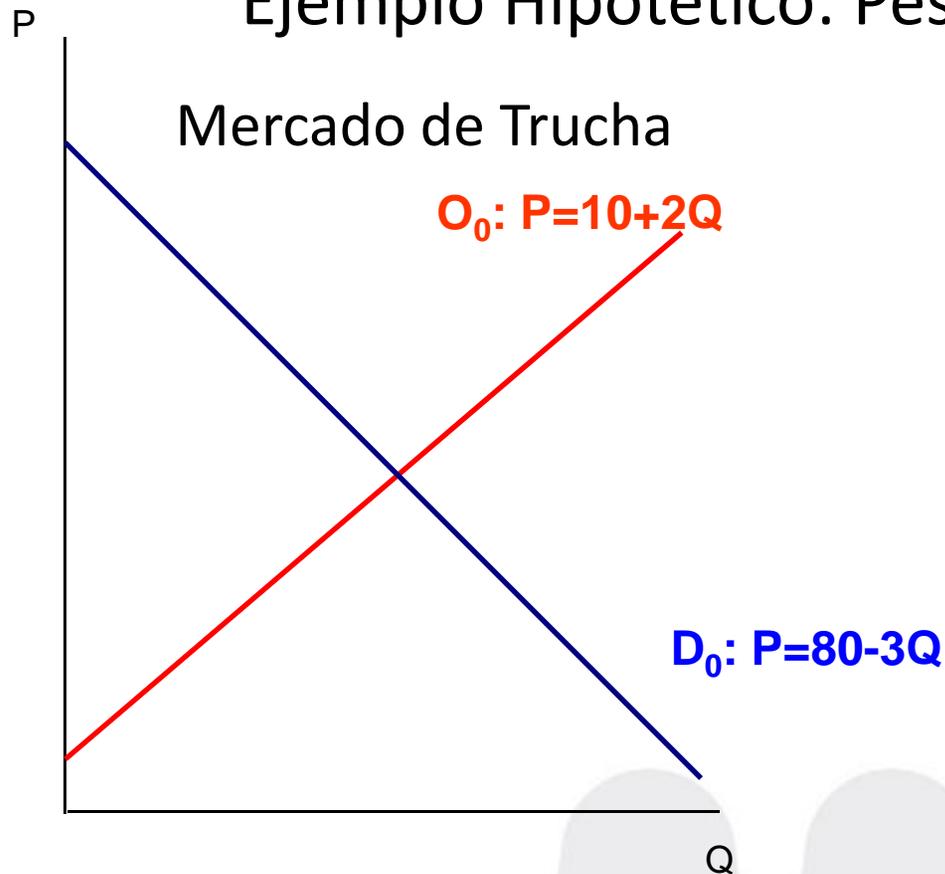


PERÚ

Ministerio
del Ambiente

5. Aplicación

Ejemplo Hipotético: Pesquera Diamante SA



1er paso: se junta y ordena la información disponible

Para mayor facilidad se despeja P de las funciones de oferta y demanda:

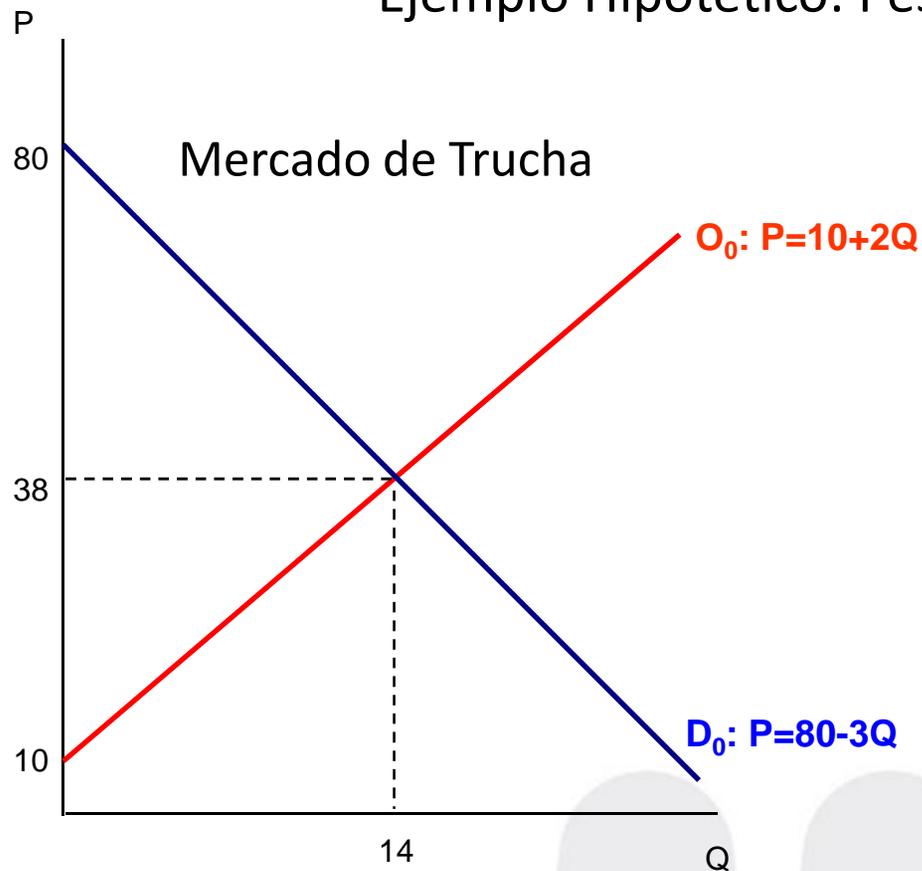
$$Q = 0.5P - 5 \rightarrow P=10+2Q$$

$$Q=80/3-P/3 \rightarrow P=80-3Q$$



5. Aplicación

Ejemplo Hipotético: Pesquera Diamante SA



2do paso: determinar el equilibrio inicial de mercado.

Esto se logra fácilmente igualando las funciones de oferta y demanda: $O_0 = D_0$

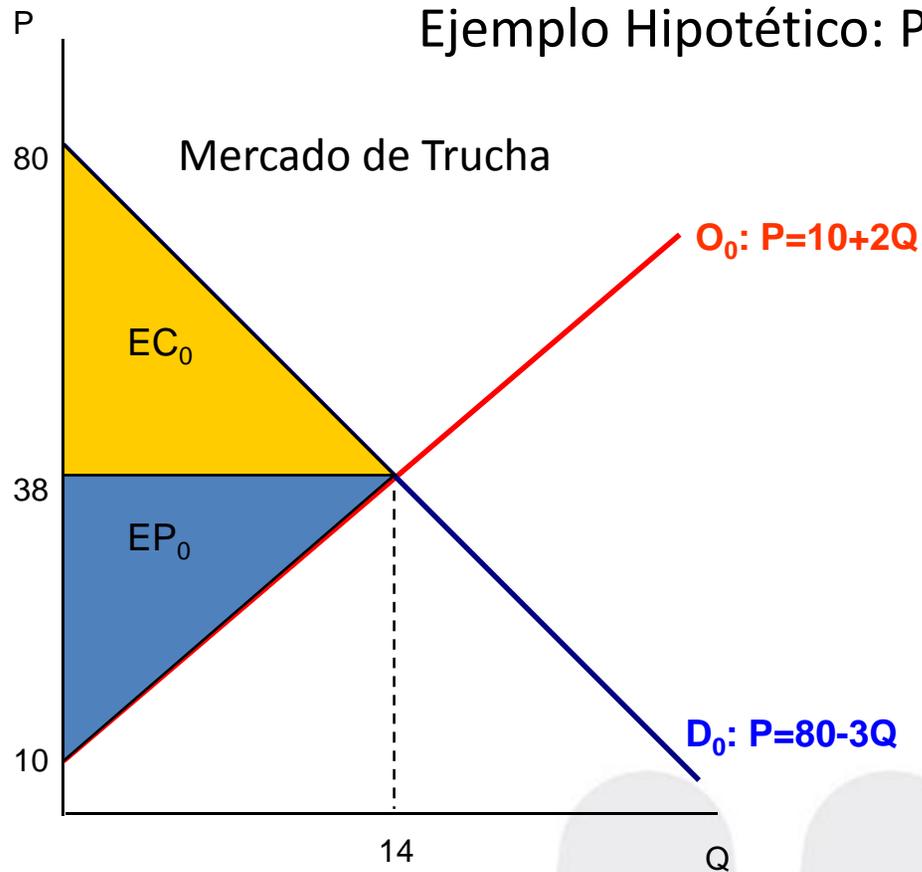
De esta forma se obtiene el precio (P) y la cantidad (Q) que hacen que el mercado se mantenga en equilibrio.

En este caso: $P_0=38$ y $Q_0=14$

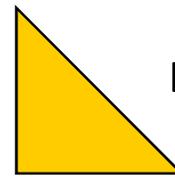


5. Aplicación

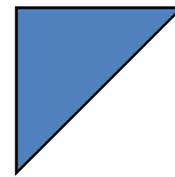
Ejemplo Hipotético: Pesquera Barbasco



3er paso: calcular el excedente del consumidor y el excedente del productor inicial



$$EC_0: ((80-38) \times 14) / 2 = 294$$



$$EP_0: ((38-10) \times 14) / 2 = 196$$

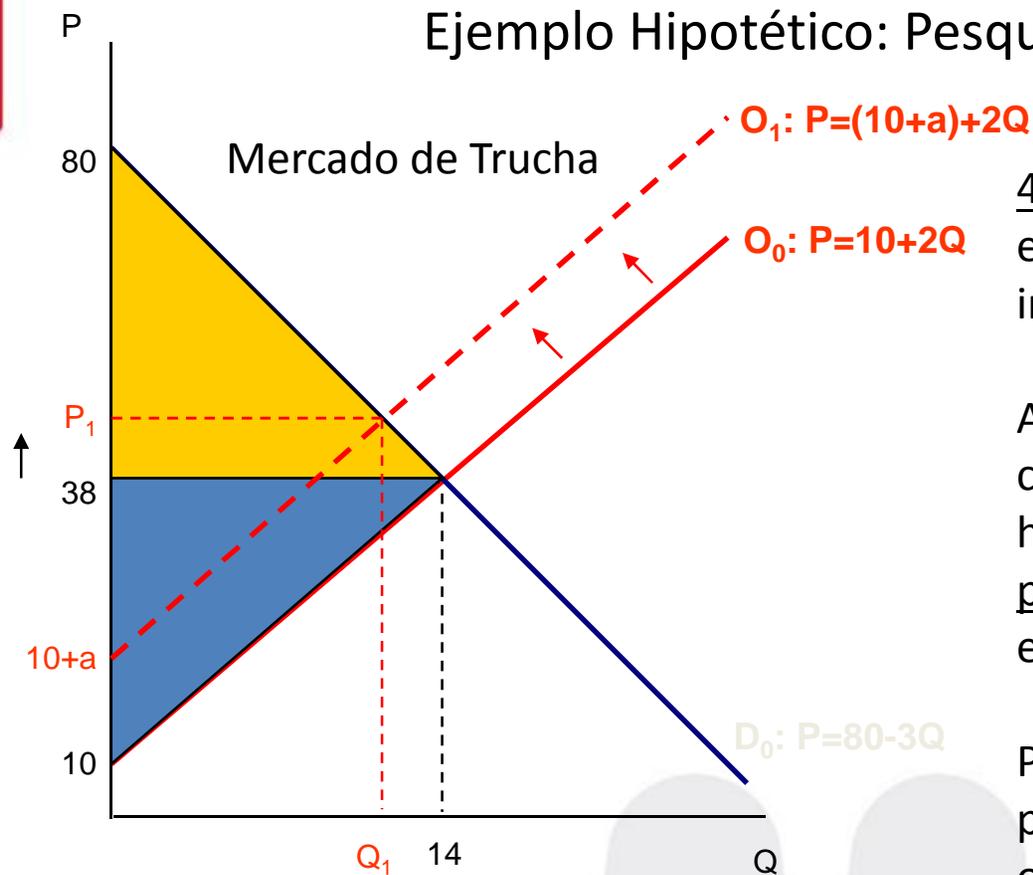
Luego se obtiene el bienestar social inicial: $BS_0 = EC_0 + EP_0$

Con los datos, $BS_0 = 490$



5. Aplicación

Ejemplo Hipotético: Pesquera Diamante SA



4to paso: encontrar el nuevo equilibrio a consecuencia del impacto ambiental.

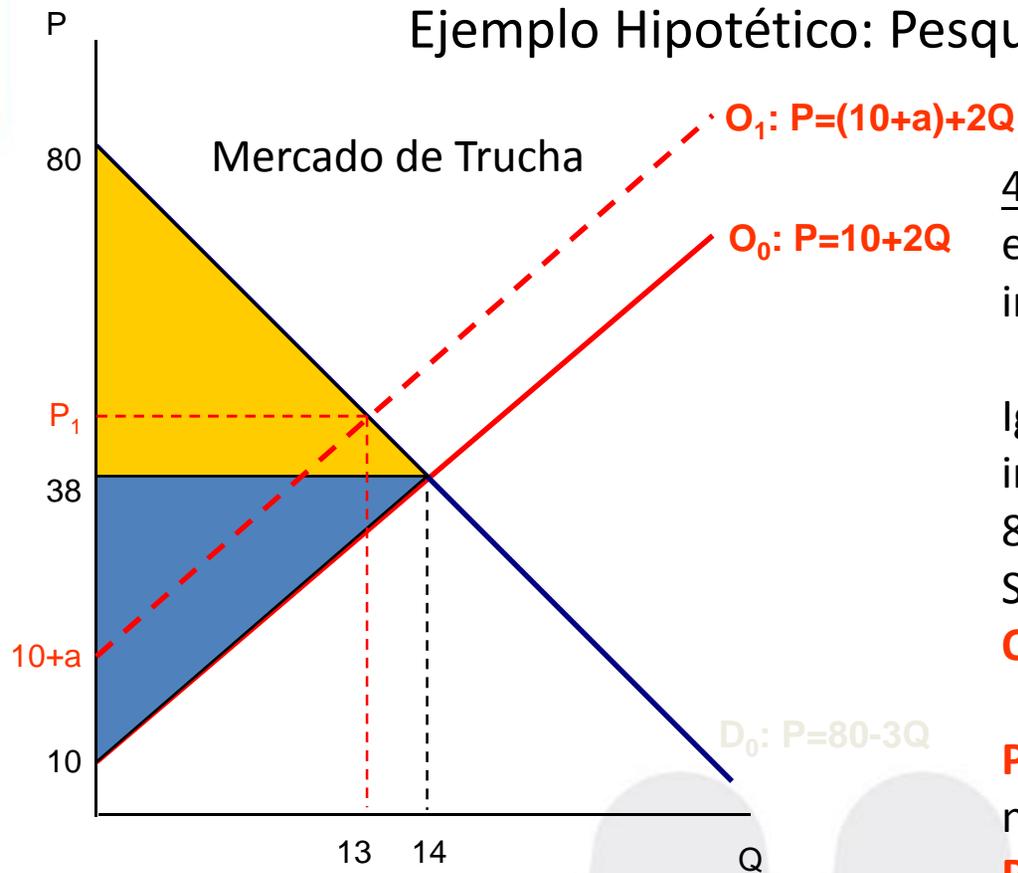
Al ser el impacto ambiental un cambio no favorable en la oferta, hace que esta se desplace paralelamente hacia arriba: $O_0 \rightarrow O_1$ en una magnitud de "a".

Por ende, se requiere estimar "a" para tener la nueva función de oferta (O_1). Luego se estimara Q_1 Y P_1



5. Aplicación

Ejemplo Hipotético: Pesquera Diamante SA



4to paso: encontrar el nuevo equilibrio a consecuencia del impacto ambiental.

Igualando D_0 y O_1 para obtener la intersección:

$$80-3Q = 10+a+2Q$$

Si, $a = 5$ entonces $Q = 13$

$$O_1: P = 15+2Q$$

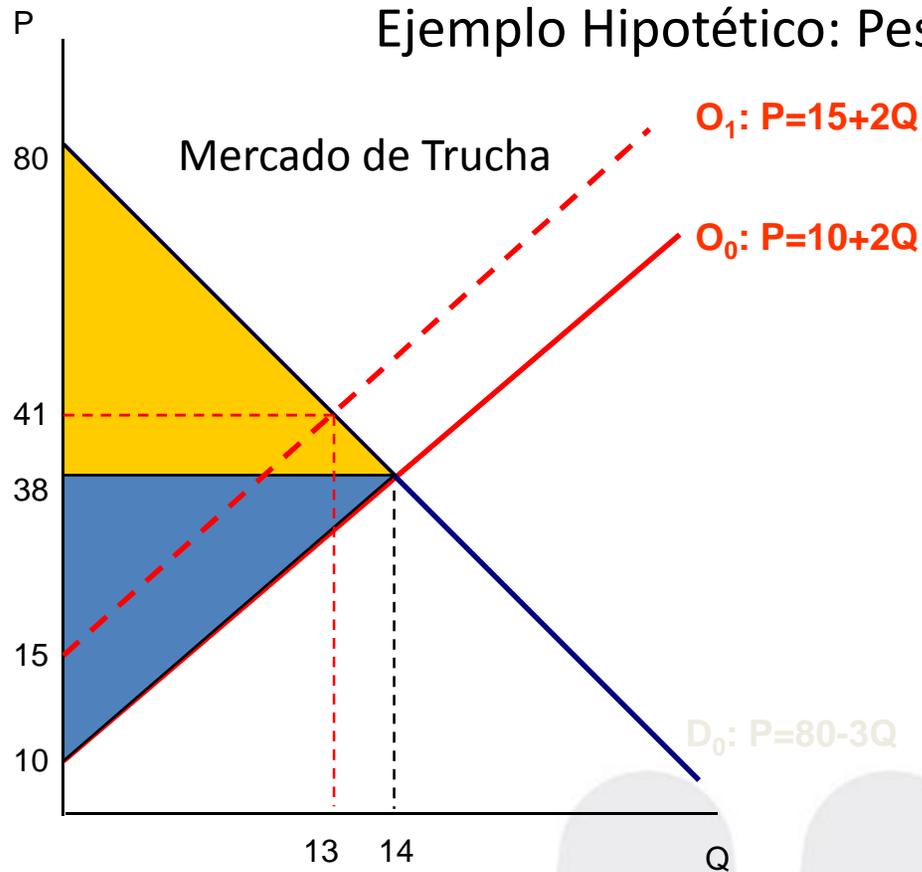
P_1 resulta de evaluar $Q = 13$ en la nueva función de oferta (O_1):

$$P_1 = 15+2(13) = 41$$



5. Aplicación

Ejemplo Hipotético: Pesquera Diamante SA



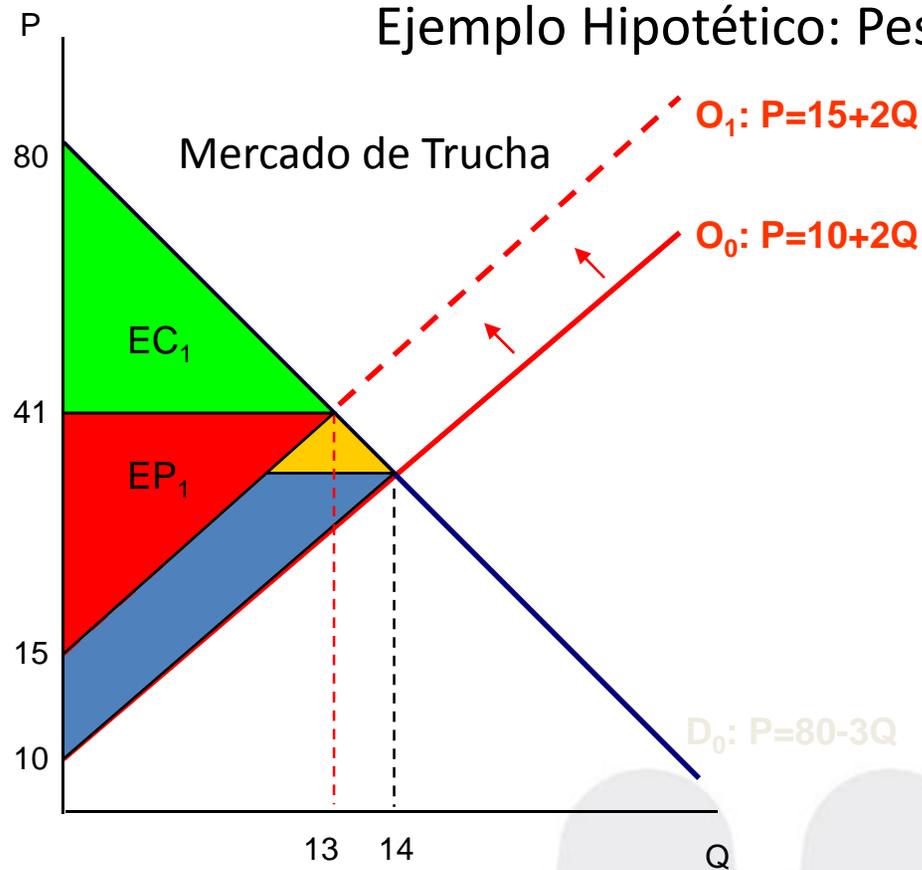
4to paso: este nuevo equilibrio se obtiene al intersectar la función de demanda, D_0 con la nueva función de oferta, O_1 .

Como era de esperar, ahora hay una menor disposición de pescado a un mayor precio.



5. Aplicación

Ejemplo Hipotético: Pesquera Diamante SA



5to paso: calcular el nuevo excedente del consumidor (EC_1) y el nuevo excedente del productor (EP_1) a fin de obtener el nuevo bienestar social (BS_1).

$$EC_1: ((80-41) \times 13) / 2 = 253.5$$

$$EP_1: ((41-15) \times 13) / 2 = 169$$

Luego se obtiene el nuevo bienestar social : $BS_1 = EC_1 + EP_1$. Con los datos, $BS_1 = 422.5$



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

5. Aplicación

Ejemplo Hipotético: Pesquera Diamante SA

Resumen

Medida	Antes	Después	U
Demanda	$P=80-3Q$	$P=80-3Q$	
Oferta	$P=10+2Q$	$P=15+2Q$	
Precio de Equilibrio	38	41	
Cantidad de Equilibrio	14	13	
EC	294	253.5	-40.5
EP	196	169	-27
Total Bienestar	490	422.5	-67.5
d U Bienestar Social			-67.5

El valor económico del impacto ambiental es S/. 67.5



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Método Renta Neta del Productor



www.minam.gob.pe



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

1. Introducción

- El ingreso es el monto percibido la venta de algún servicio. Se determina por la multiplicación del precio de un bien (P) por la cantidad vendida del mismo (Q).
- El beneficio es el margen de ganancia proveniente de la venta de ese bien/servicio menos el costo generado en la obtención del mismo (C). Matemáticamente, el beneficio (B) se define como $PQ - CQ$.
- El beneficio puede ser expresado como una fracción del ingreso





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

2. Objetivo

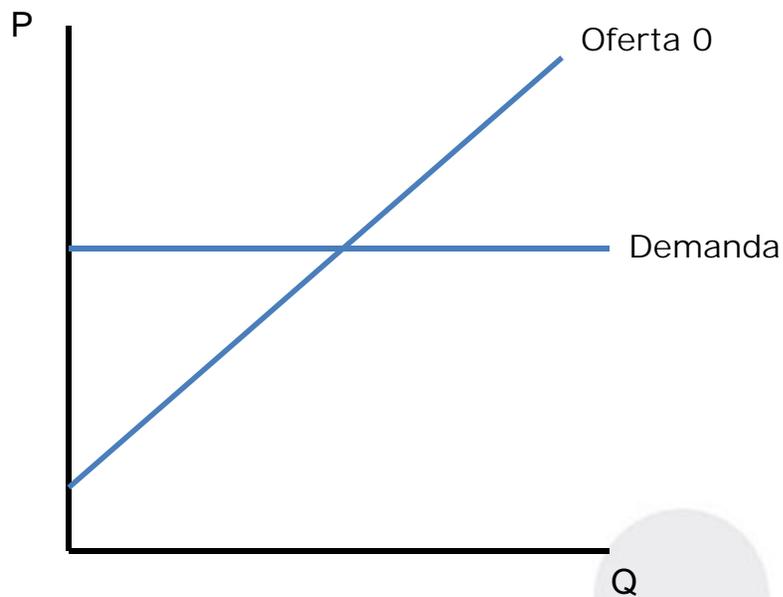
- Estimar el cambio del valor económico *en el productor* como consecuencia de un impacto ambiental sobre bienes y servicios transados en el mercado
- Esto es equivalente al cambio del beneficio económico asociado al productor





3. Marco conceptual : ¿ qué valor mide ?

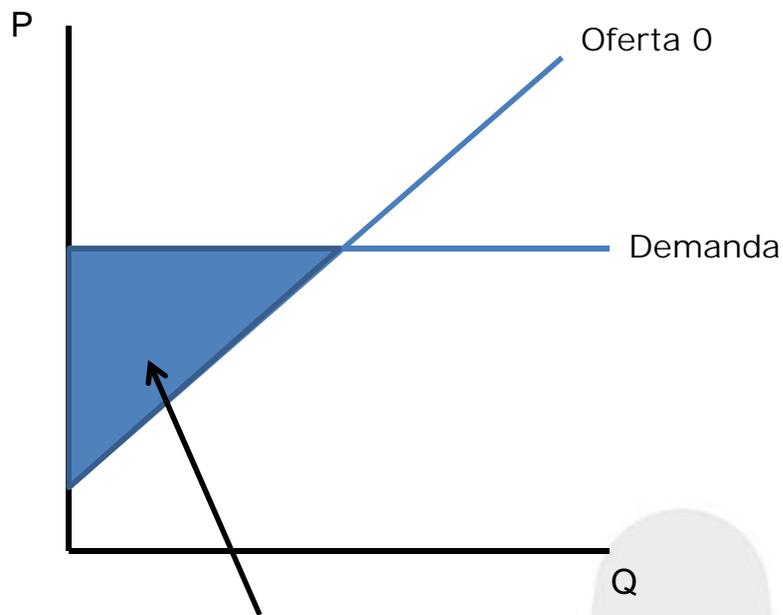
Antes del cambio desfavorable en el servicio ecosistémico



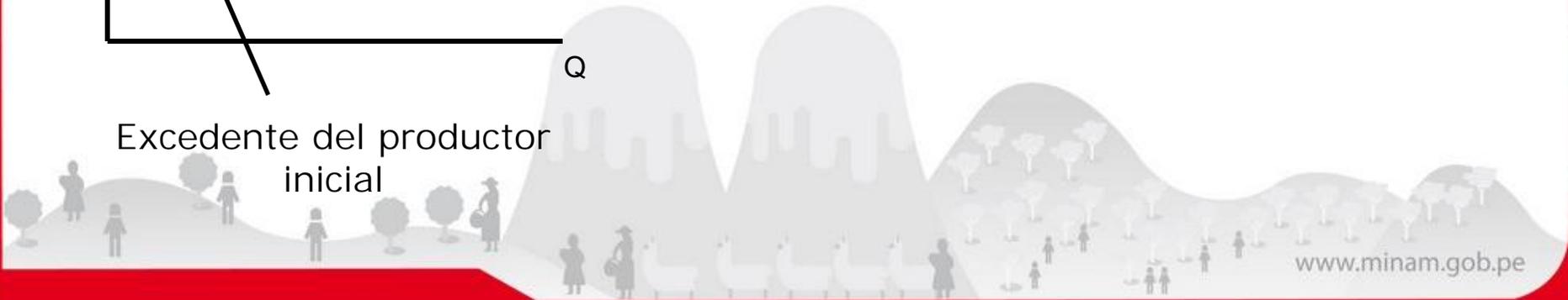


3. Marco conceptual : ¿ qué valor mide ?

Antes del cambio
desfavorable en el servicio
ecosistémico



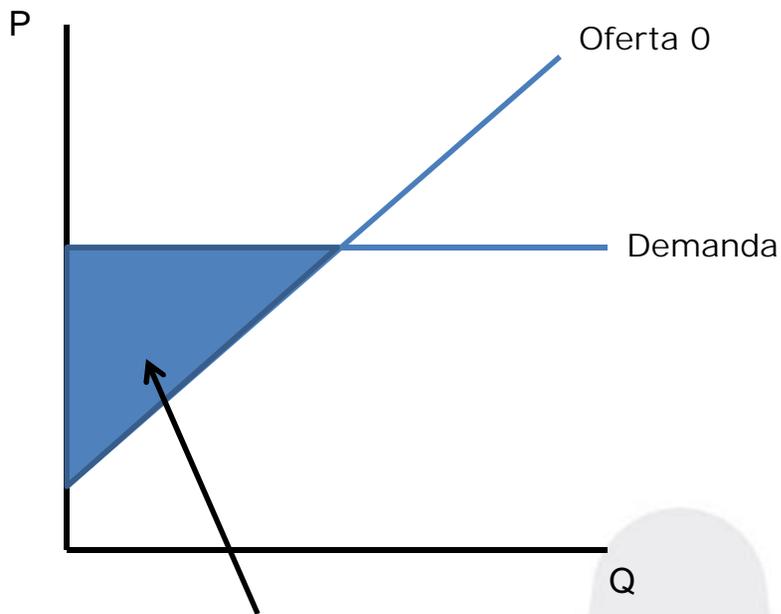
Excedente del productor
inicial





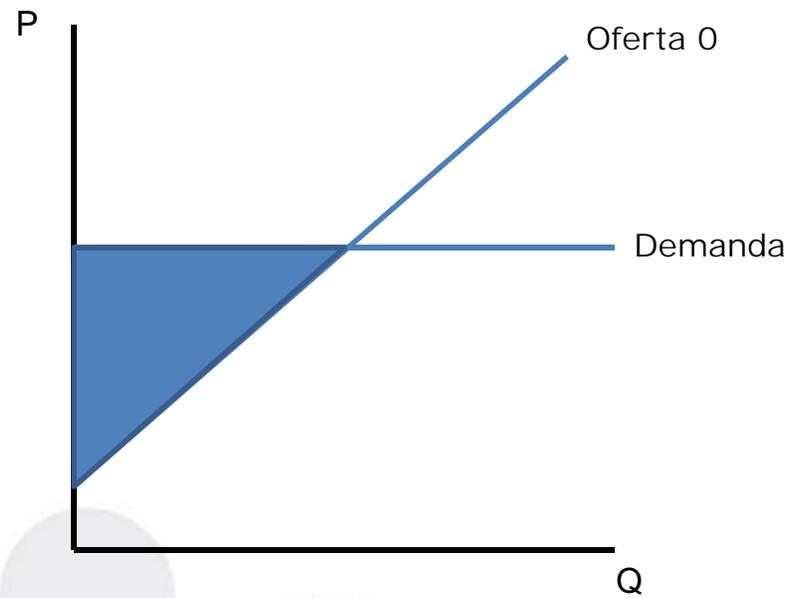
3. Marco conceptual : ¿ qué valor mide ?

Antes del cambio desfavorable en el servicio ecosistémico



Excedente del productor inicial

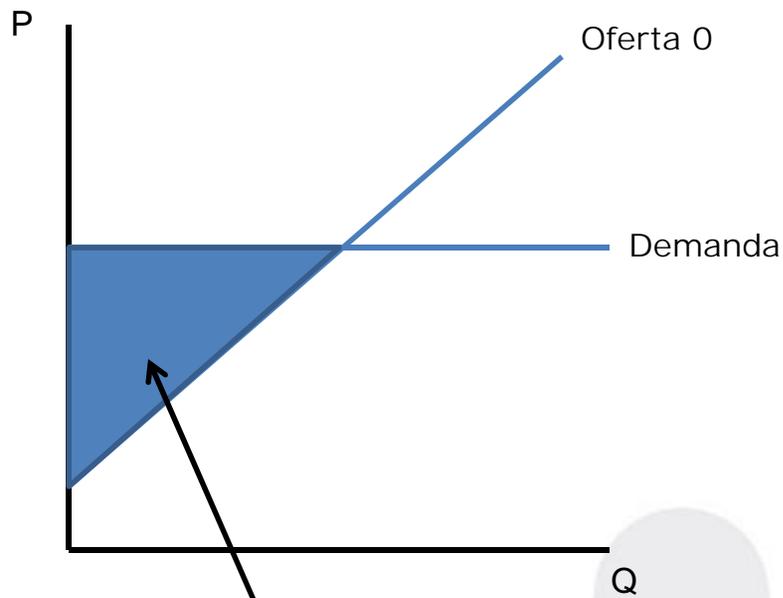
Después del cambio desfavorable en el servicio ecosistémico



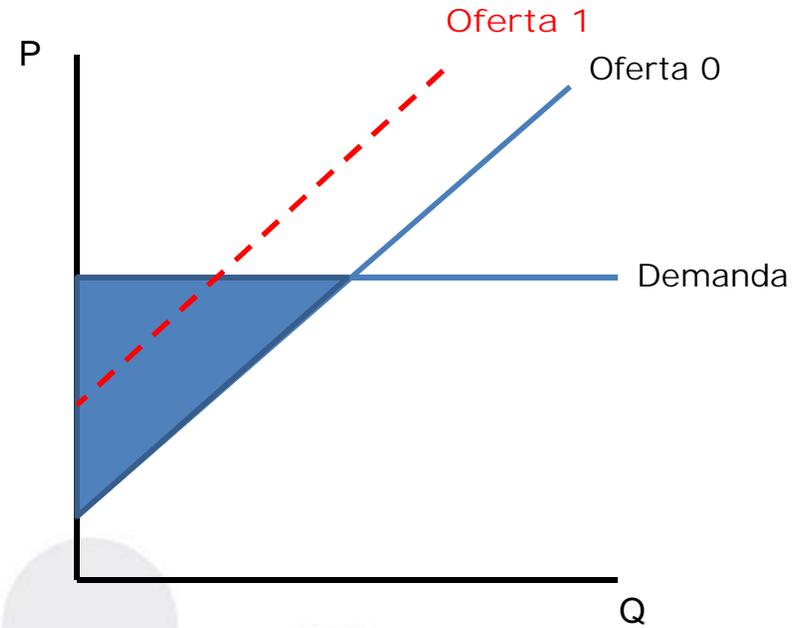


3. Marco conceptual : ¿ qué valor mide ?

Antes del cambio desfavorable en el servicio ecosistémico



Después del cambio desfavorable en el servicio ecosistémico



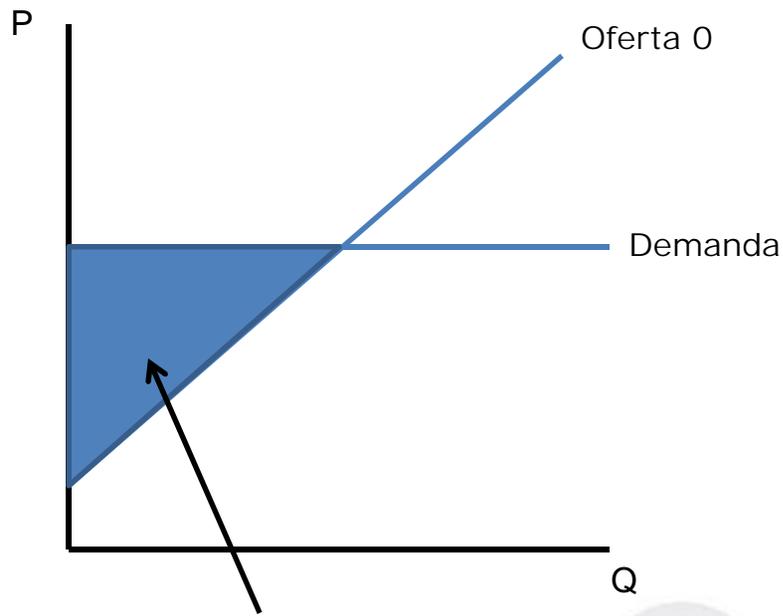
Excedente del productor inicial

El cambio en la oferta no altera el equilibrio de mercado



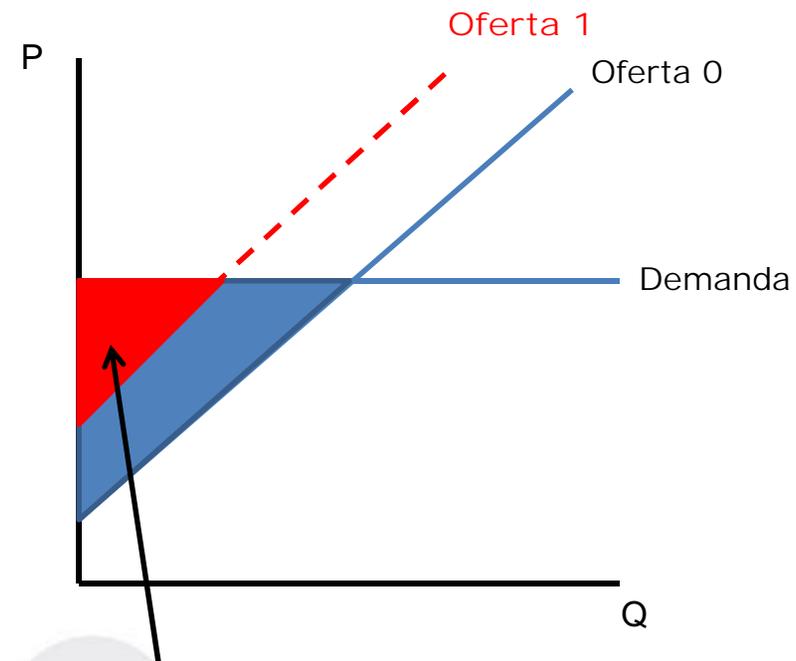
3. Marco conceptual : ¿ qué valor mide ?

Antes del cambio desfavorable en el servicio ecosistémico



Excedente del productor inicial

Después del cambio desfavorable en el servicio ecosistémico



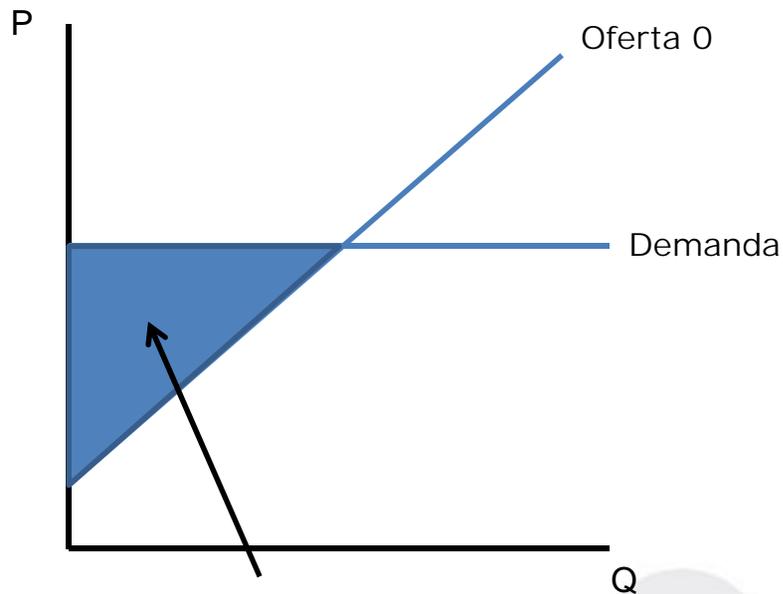
Excedente del productor final

El cambio en la oferta no altera el equilibrio de mercado



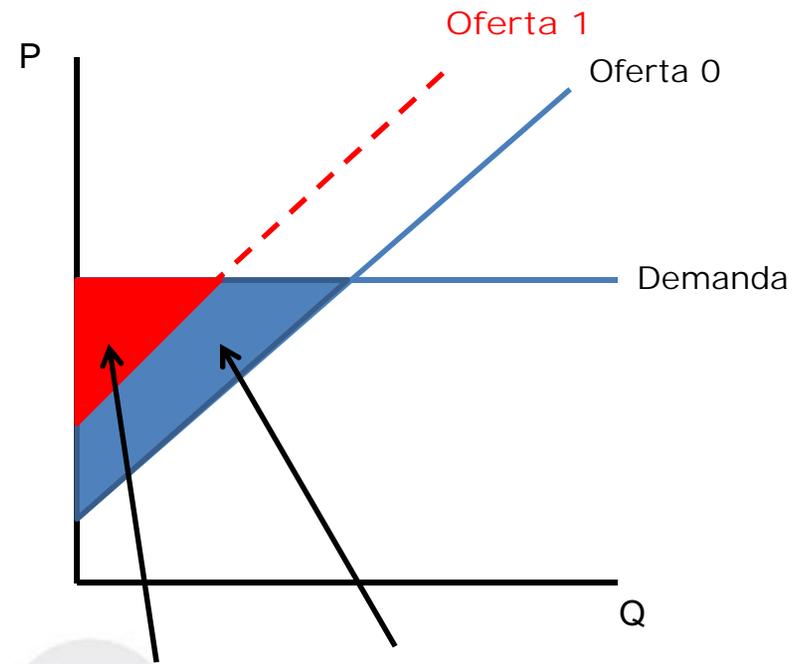
3. Marco conceptual : ¿ qué valor mide ?

Antes del cambio desfavorable en el servicio ecosistémico



Excedente del productor inicial

Después del cambio desfavorable en el servicio ecosistémico



Excedente del productor final

Perdida del Excedente del productor

El cambio en la oferta no altera el equilibrio de mercado



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

4. Ventajas y Limitaciones

Ventajas :

- Facilidad de uso y consenso
- Disponibilidad de información de precios. El costo puede estimarse como fracción del ingreso

Limitaciones :

- Se asume que el impacto al consumidor es despreciable, lo cual puede no ser el caso.
- Asume que el beneficio es constante, lo cual normalmente depende de diversas variables.
- Muchas veces es difícil inferir los costos, aun como parte de los ingresos.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

5. Recomendaciones:

Unidades Físicas

- Las unidades físicas deben tener la misma unidad de medida: toneladas/año, kilos-hora, etc.
- Asegurarse que el proceso de “conversión” sea realizado correctamente.

Unidades Monetarias

- Expresar las unidades monetarias para un periodo t (último periodo en curso). Por ejemplo, US\$ dólares 2010, soles corrientes, etc.
- Ajuste por inflación...

Control de Calidad

- Revisar operaciones: errores de formulas en hojas de calculo (Excel) son frecuentes.
- Revisar redacción





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Método Costo de Reemplazo



www.minam.gob.pe



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

METODO COSTO DE REEMPLAZO

- Costo incurrido en sustituir o reemplazar un bien o servicio
- Aunque posee la misma racionalidad del “costo evitado”, el costo de reemplazo no es una valoración subjetiva del daño potencial, ya que el daño realmente ocurre.

Supuestos

- La magnitud del daño es medible, de manera que puede ser “reemplazado”
- El daño realmente ocurre
- Técnicamente, es factible el reemplazo
- El costo de reemplazo es calculable.
- El costo de reemplazo no es mayor que el valor del recurso a ser reemplazado.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

METODO COSTO DE REEMPLAZO

Ejemplo

- A consecuencia de la contaminación de una fuente de agua, se ha incurrido en la muerte de 43 cabezas de ganado.

El costo de reemplazo será el equivalente al costo de adquirir (y transportar) 43 nuevas cabezas de ganados al lugar de pastoreo.

- Se ha generado erosión (perdida de la capacidad productiva) en un terreno debido las actividades de un proyecto. Se ha identificado la perdida de fósforo y potasio.

El costo de reemplazo será equivalente al costo de inyectar –la misma cantidad que fue perdida- fósforo y potasio en el suelo afectado.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Método Costo de Oportunidad



www.minam.gob.pe



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

METODO COSTO DE OPORTUNIDAD

- Mide los beneficios que dejan de percibirse o el costo (adicional) que debe incurrirse como consecuencia de un impacto o evento.
- Técnica rápida y funciona bien aun cuando los precios sean distorsionados

Supuestos

- El impacto anula la posibilidad para disponer del bien o servicio (sujeto de afectación)
- El daño realmente ocurre
- Técnicamente, es factible el reemplazo





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

VALORACIÓN DEL SERVICIO AMBIENTAL HÍDRICO: PNH

Situación Problema

Se espera que como consecuencia de la desglaciación en la Cordillera Blanca, una significativa disminución en la oferta hídrica, con una consecuente incidencia en la actividad agrícola en caso de no existan obras de regulación para captar la precipitación de las épocas húmedas, no se contará con agua producto de las escorrentías procedentes de los deshielos en las épocas de estío, por lo que se espera una disminución de la producción agrícola que normalmente usa dichas aguas en la época de ausencia de precipitaciones pluviales





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Valle Santa-
Lacramarca

23 870 ha

Valle Nepeña

9 800 ha

Valle Casma
Sechín

10 550 ha





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

El Método

- Consiste en calcular el beneficio de la mejor opción que tiene un agente económico ante la ocurrencia de un cambio en la dotación inicial de los insumos utilizados en la producción de un bien o servicio dado.
- Este cambio en los beneficios es denominado costo de oportunidad y es una medida de la disposición a pagar del agente para acceder a un cambio favorable o para evitar un cambio desfavorable. Esto no es otra cosa que el valor que el agente atribuye al insumo, en este caso, el agua.
- Este método se utiliza principalmente para el caso de valorar el servicio hídrico asociado a diversos cultivos.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

El valor del agua puede ser medido a través del establecimiento de su costo de oportunidad a partir de un escenario de escasez, donde el productor toma decisión sobre opciones de producción ante una reducción al 50% de su disponibilidad de agua actual como consecuencia de los efectos del Cambio Climático.

$$\text{VSAH} = \frac{\text{BN del cultivo actual} - \text{BN del cultivo optado}}{\text{Volumen de agua del cultivo actual}}$$





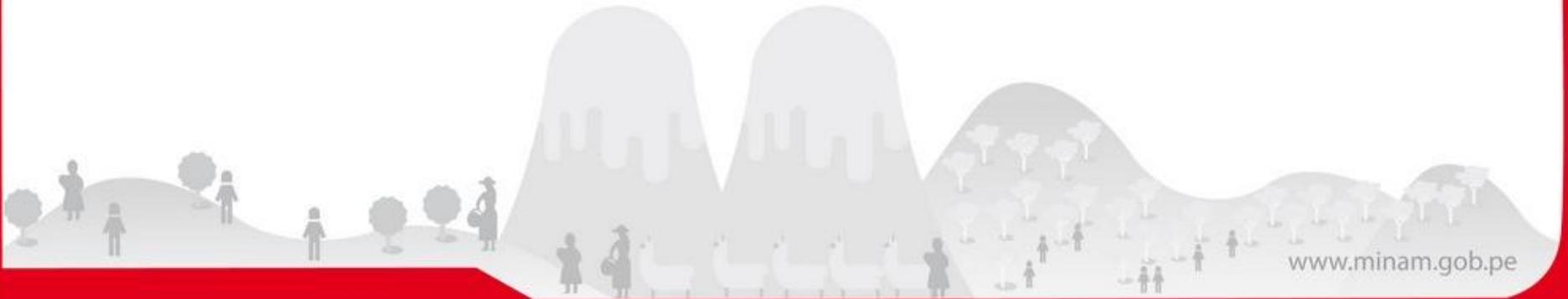
PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Distribución de Predios Agrícolas por Valles y Tamaño de Parcela

Valles	Total	<5 ha	5 < 10	10 < 20	20 ha
Santa – Lacramarca	2 824	2 008	535	248	33
Nepeña	644	490	109	36	9
Casma – Sechín	1 780	1 472	229	58	21
Totales	5 248	3 970	873	342	63

Fuente: Elaboración propia



**PERÚ**Ministerio
del Ambiente

Cédula de Cultivos por Valles (Ha)

Cultivo	Total	Santa - Lacramarca	Nepeña	Casma - Sechín	Leyenda
Caña de Azúcar	7 702,91	735,65	6 748,76	218,50	1
Arroz	5 278,76	5278,76	0,00	0,00	2
MAD	21 029,59	18987,87	1 823,22	218,50	3
Algodón	1 271,18	1029,91	0,00	241,27	4
Marigol	707,79	707,79	0,00	0,00	5
Alfalfa	675,59	336,57	339,02	0,00	
Espárrago	1 163,32	0,00	428,37	734,95	
Mango	978,48	27,00	123,16	828,32	
Palto	2 204,48	27,00	1 964,83	212,65	1
Legumbres	1 504,06	695,04	458,17	350,85	2
Páprika	254,04	245,11	8,93	0,00	3
Ají Escabeche	54,38	20,45	16,24	17,69	4
Totales	42 824,58	28 091,15	11 910,70	2 822,73	5

Fuente: Juntas de Usuarios de Santa Lacramarca, Irchim, Nepeña y Casma, 2008

Elaboración propia.



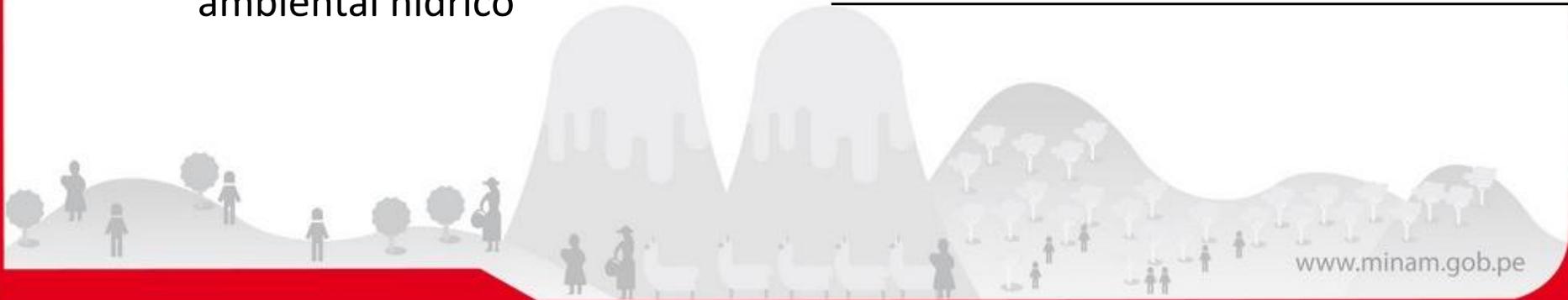
PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Encuesta a Agricultores

- Muestreo estratificado al azar
- Identificar los factores que influyen en las decisiones que se plasman en las estructuras de costo y permite determinar beneficios netos unitarios para el cálculo del valor económico del servicio ambiental hídrico

Rango (ha)	Total	S-L	N	C-S
< 5	235	105	111	19
5 < 10	91	37	23	31
10 < 20	35	6	12	17
20	9	2	7	0
Total	370	150	153	67





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

El formato de encuesta: [Formato de encuesta agricola.xls](#)

sistematización de información sobre los factores que incluyen en las decisiones de los productores que se plasman en las estructuras de costo de los cultivos seleccionados, así como de información sobre producción y precios, que fueron la base para el cálculo de beneficios netos por hectárea: así como el cálculo del valor económico del servicio ambiental hídrico, para ello se consideraron preguntas que permitan expresar al entrevistado su decisión por opciones de producción en un escenario de escasez de reducción en 50% de la disponibilidad actual de agua para riego por efectos del Cambio Climático.

Base de Datos: [BASE.xls](#)





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Resultados

- Todos los BN hallados se encuentran por encima de los que evidencian las estadísticas agrarias
- Existen diferencias significativas de BN entre Valles para los mismos cultivos y hay correlación con la disponibilidad de agua por ha
- No existen diferencias significativas por nivel tecnológico

Cultivo	S – L	N	C – S
1. Algodón	4 961		
2. Arroz	5 543		
3. Caña	13 194	9 091	7 125
4. MAD	3 739	3 598	4 010
5. Palto		7 520	36 726



**PERÚ**Ministerio
del Ambiente**Cultivo optado****Camote**

Valle Santa – Lacramarca

Beneficio Neto (S./ha)

Volumen de
agua usado
(m³/ha)Valor del
Agua
(S./m³)

Cultivo

Actual

Optado

Diferencia

Algodón

4 961,15

2 422

2 539,15

7 560

0,335866

Arroz

5 543,02

2 422

3 121,02

24 000

0,130043

Caña de Azúcar

13 194,75

2 422

10 772,75

12 360

0,871582

Maíz Amarillo Duro

3 739,57

2 422

1 317,57

9 540

0,138110

Cultivo Optado**Algodón**

Valle Santa - Lacramarca

Beneficio Neto (S./ha)

Volumen de
agua usado
(m³/ha)Valor del
Agua
(S./m³)

Cultivo

Actual

Optado

Diferencia

Arroz

5 543,02

2 147,25

3 395,77

32 400

0,1048077

Caña de Azúcar

13 194,76

2 147,25

11 047,51

10 368

1,0655392

Maíz Amarillo Duro

3 739,57

2 147,25

1 592,32

9 540

0,1669099

**PERÚ**Ministerio
del Ambiente**Cultivo Optado****Maracuyá**

Valle Santa - Lacramarca	Beneficio Neto (S./ha)			Volumen de agua usado (m ³ /ha)	Valor del Agua (S./m ³)
	Cultivo	Actual	Optado		
Arroz	5 543,02	4 214	1 329,02	32 400	0,0410191
Caña de Azúcar	13 194,76	4 214	8 980,76	10 368	0,8661998
Maíz Amarillo Duro	3 739,57	4 214	-474,43	9 540	-0,0497306

Cultivo Optado**Maíz Amarillo Duro**

Valle Santa - Lacramarca	Beneficio Neto (S./ha)			Volumen de agua usado (m ³ /ha)	Valor del Agua (S./m ³)
	Cultivo	Actual	Optado		
Algodón	4 961,15	1 441	3 520,15	7 560	0,4656283
Arroz	5 543,02	1 441	4 102,02	32 400	0,1266056
Caña de Azúcar	13 194,76	1 441	11 753,76	10 368	1,1336574
Maíz Amarillo Duro	3 739,57	1 441	2 298,57	9 540	0,2409403

**PERÚ**Ministerio
del Ambiente

Valor del servicio ambiental hídrico

Cultivo/Valle	Valor Agua Más Bajo (m ³ /ha/campaña)	Valor Agua Más Alto (m ³ /ha/campaña)	Factor de Ajuste	Valor del Agua Mínimo (m ³ /ha/año)	Valor del Agua Máximo (m ³ /ha/año)
Santa - Lacramarca					
Algodón	0,335866	0,4656283	1,28571429	0,432	0,599
Arroz	0,041019	0,1300425	2,57142857	0,105	0,334
Caña de Azúcar	0,866200	1,1336574	0,85714286	0,742	0,972
Maíz Amarillo Duro	0,138110	0,2409403	2,57142857	0,355	0,620
Palto					
Nepeña					
Caña de Azúcar	0,564462	0,7718692	0,85714286	0,484	0,662
Maíz Amarillo Duro	0,063467	0,1673516	2,57142857	0,163	0,430
Palto	0,346543	0,4578637	1,00000000	0,347	0,458
Casma - Sechín					
Caña de Azúcar	0,336921	0,5443287	0,85714286	0,289	0,467
Maíz Amarillo Duro	0,122099	0,2259841	2,57142857	0,314	0,581
Palto	3,512808	3,7006488	1,00000000	3,513	3,701



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Cultivo	Total	Santa - Lacramarca	Nepeña	Casma - Sechín
Valor del Agua (S./año)	5 566 669	3 444 834	1 332 040	789 794

Para los tres valles, lo que los agricultores pagan por concepto de tarifa de agua equivale a S/. 4 498 430, basado en lo que cada agricultor paga S/. 120,00 ha/año.

Este es un pago fijo por hectárea para el período de un año, el cual se destina para financiar los gastos de funcionamiento de las Juntas de Usuarios y para garantizar el funcionamiento de la infraestructura de riego, éste no refleja en si mismo el valor del agua, en función a su oferta, ni al aporte en valor que representa para cada cultivo en estudio.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Ejemplo 1

El beneficio de producción de un bosque es 220 US\$/ha/año.

El beneficio de conservación del mismo bosque es 27 US\$/ha/año (no utilizar el bosque con fines productivos).

El costo de oportunidad = $220 - 27 = 193$ US\$/ha/año





Ejemplo 2

- Un proyecto ha generado la merma sustancial del agua de un río, cuyo caudal era utilizado por la empresa XWZ para generar energía hidroeléctrica (40200 Mw-h).
- La idea es calcular cual será el costo adicional (costo de oportunidad, CO) que la empresa XWZ deberá incurrir para generar 40200 Mw-h utilizando otro insumo (petróleo)

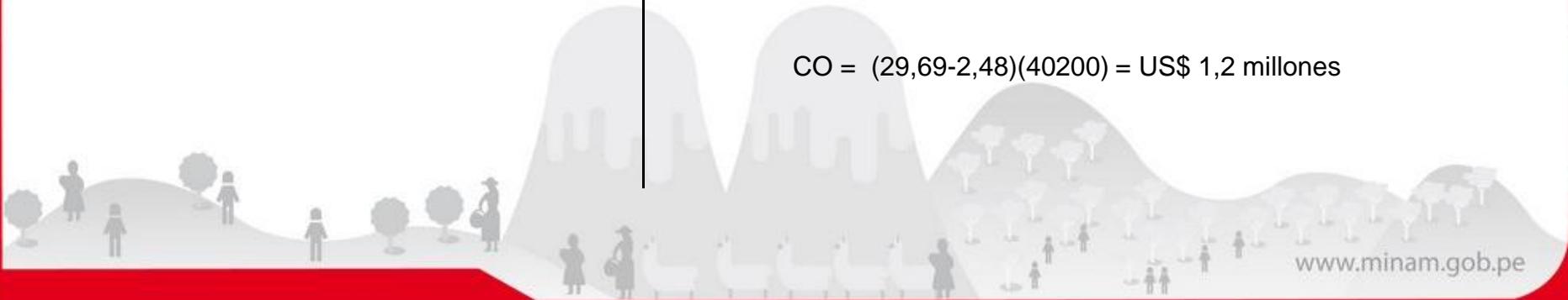
$$CT_{\text{TERMICA}} - CT_{\text{HIDRO}} = \text{CO}$$

$$(Cme_{\text{TERMICA}} - Cme_{\text{HIDRO}}) Q_{\text{Energia}} = \text{CO}$$

$$Cme_{\text{TERMICA}} = 29,69 \text{ US\$/Mw-h (incluye inversión y externalidades)}$$

$$Cme_{\text{HIDRO}} = 2,48 \text{ US\$/Mw-h}$$

$$\text{CO} = (29,69 - 2,48)(40200) = \text{US\$ 1,2 millones}$$





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Método Bienes Sustitutos



www.minam.gob.pe



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Se utiliza para inferir el valor económico (uso) de un bien o servicio cuyo precio de mercado es desconocido a partir de un bien relacionado que si posee dicho precio.

Supuestos

- Los bienes o servicios a comparar deben tener una vinculación, de manera que eventualmente podrían ser reemplazados (Por ejemplo, leña y kerosene/diesel, frutas y pescados, etc.)
- La vinculación debe ser cuantificable y conocida





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Ejemplo

- ¿A cuanto dinero equivale una unidad de leña?
 - 1) 1 barril de petróleo = 0,657 m³ de leña
 - 2) 7,77 barriles de petróleo = 1 TM kerosene
 - 3) 1 barril de petróleo = 0,129 TM kerosene
 - 4) 1 TM kerosene = 1235 litros de kerosene
 - 5) 1 barril de petróleo = 0,129 (1235 litros)
 - 6) 1 barril de petróleo = 159 litros de kerosene
 - 7) 0,657 m³ de leña = 159 litros de kerosene
 - 8) 1 m³ de leña = 242 litros de kerosene
 - 9) 1 galón = 3,7 litros
 - 10) 1 m³ de leña = 65 galones de kerosene
- Si 1 galón de kerosene = 12 soles, 1 m³ leña = 780 soles

Fuente: Estadísticas de Energía: Definiciones, unidades de medida y factores de conversión. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales. Oficina de Estadística. Estudios de Métodos, Serie F, No. 44. Disponible en:

http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_44S.pdf



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales
Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural



+



+



+



***“Guía de Valoración
Económica del Patrimonio
Natural”***

s/.....

20 de octubre, 2014

Dr. Roger Loyola Gonzales
Director General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del
Patrimonio Natural
Ministerio del Ambiente



ÍNDICE

CAPÍTULO I: ¿Por qué necesitamos realizar la valoración económica?

- 1.1. Justificación y antecedentes
- 1.2. Marco legal e institucional

CAPÍTULO II: Marco Conceptual

- 2.1. Patrimonio Natural
- 2.2. Biodiversidad
- 2.3. Ecosistema
- 2.4. Recursos Naturales
- 2.5. Mecanismos de retribución de servicios ecosistémicos

CAPÍTULO III: Objetivos y alcances de la valoración económica

- 3.1. Objetivo general
- 3.2. Objetivos específicos
- 3.3. Finalidad
- 3.4. Alcance

CAPÍTULO IV: Valoración Económica para la toma de decisiones

- 4.1. ¿Qué es la valoración económica?
- 4.2. Utilidad de la valoración económica
- 4.3. Pertinencia de realizar estudios de valoración económica

CAPÍTULO V: Métodos para la valoración económica

- 5.1. Marco teórico
- 5.2. Métodos de valoración económica

CAPÍTULO VI: Proceso de la valoración económica

CAPÍTULO VII: Desafíos y oportunidades de la valoración económica

CAPÍTULO VIII: Alcances y limitaciones de la valoración económica



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

CAPÍTULO I

¿Por qué necesitamos realizar la valoración económica?



PERÚ PROGRESO
PARA TODOS

www.minam.gob.pe



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Justificación

Ministerio
del
Ambiente

Elabora instrumentos específicos dirigidos a la conservación y uso sostenible del patrimonio natural

Desea hacer visible todos aquellos beneficios o costos asociados a los cambios en los ecosistemas y que afectan el bienestar de los individuos y la sociedad

Los valores económicos puedan ser integrados en la toma de decisiones.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

CAPÍTULO II

Marco Conceptual



PERÚ PROGRESO
PARA TODOS

www.minam.gob.pe



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



Biodiversidad

Es definida como variedad de organismos vivos que existen sobre la Tierra y las relaciones que establecen entre ellos y que fundamentan la vida sobre el planeta.

Ecosistema

Un ecosistema es definido como un sistema natural de organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico como una unidad ecológica.



Recursos Naturales

Los recursos naturales están constituidos por los componentes de la naturaleza, susceptibles de ser aprovechados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tengan un valor actual o potencial en el mercado.

Servicios ecosistémicos

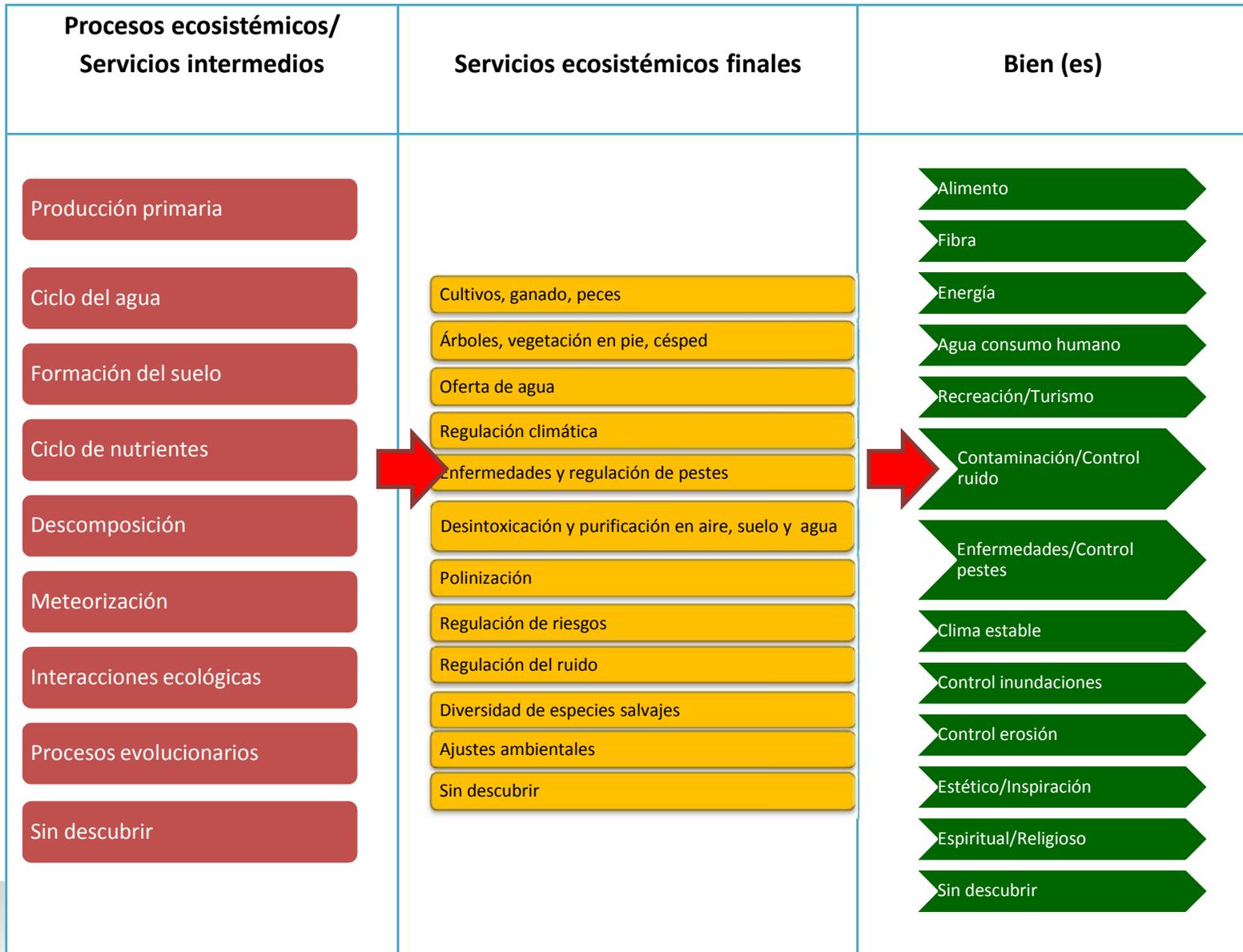
Los servicios ecosistémicos son definidos como los beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas.





PERÚ

Ministerio del Ambiente



Fuente: UK National Ecosystem Assessment

PROGRESO PARA TODOS

www.minam.gob.pe



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

CAPÍTULO III

Objetivos y alcances de la valoración económica



PERÚ PROGRESO
PARA TODOS

www.minam.gob.pe



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

OBJETIVO GENERAL

Brindar orientación sobre el alcance y aplicación de la valoración económica del patrimonio natural; y así contribuir con sustento técnico a los tomadores de decisiones respecto a la conservación y aprovechamiento sostenible del patrimonio natural



S/. = ?



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

ALCANCE

*Instituciones
públicas*



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

*Instituciones
privadas*



*Academia y
sociedad civil*





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

CAPÍTULO IV

Valoración Económica para la toma de decisiones



PERÚ PROGRESO
PARA TODOS

www.minam.gob.pe



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



+



+



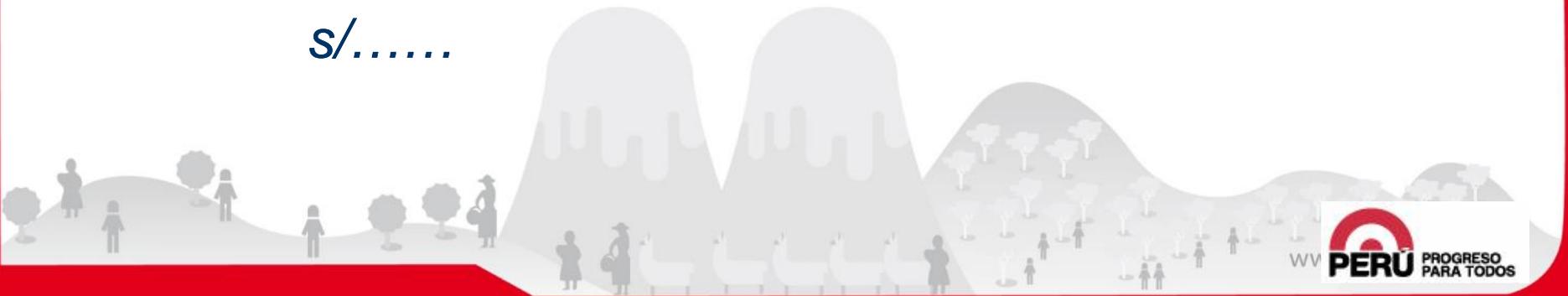
+



¿Qué es la valoración económica?

Herramienta que permite cuantificar, en términos monetarios, valor de los servicios ecosistémicos a través de la estimación del cambio en el bienestar de los individuos, visibilizando los beneficios de la conservación de los ecosistemas o los costos de su pérdida o degradación, como consecuencia de los cambios en su cantidad o calidad.

s/.....



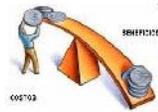


PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Utilidad de la valoración económica

Análisis Costo-beneficio



Planificación y diseño de políticas



Regulación ambiental



Contabilidad nacional



Mecanismos de financiamiento



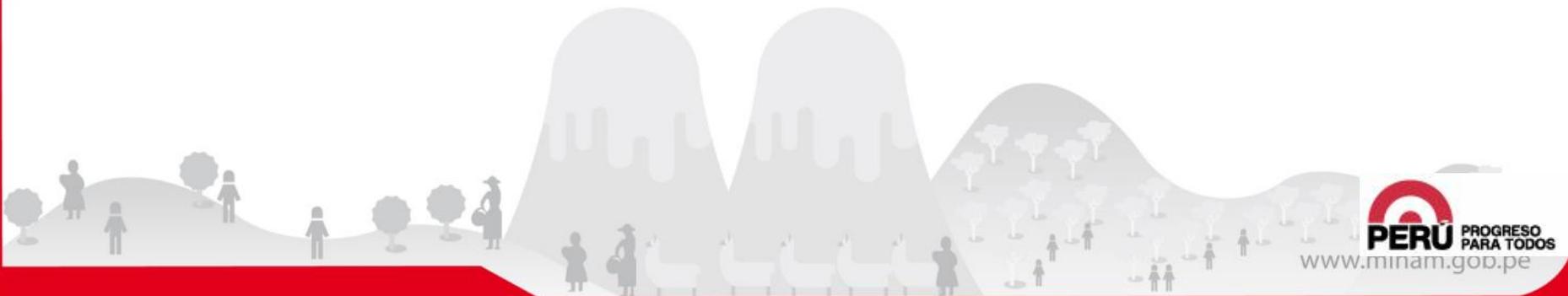


PERÚ

Ministerio
del Ambiente

CAPÍTULO V

Métodos para la valoración económica

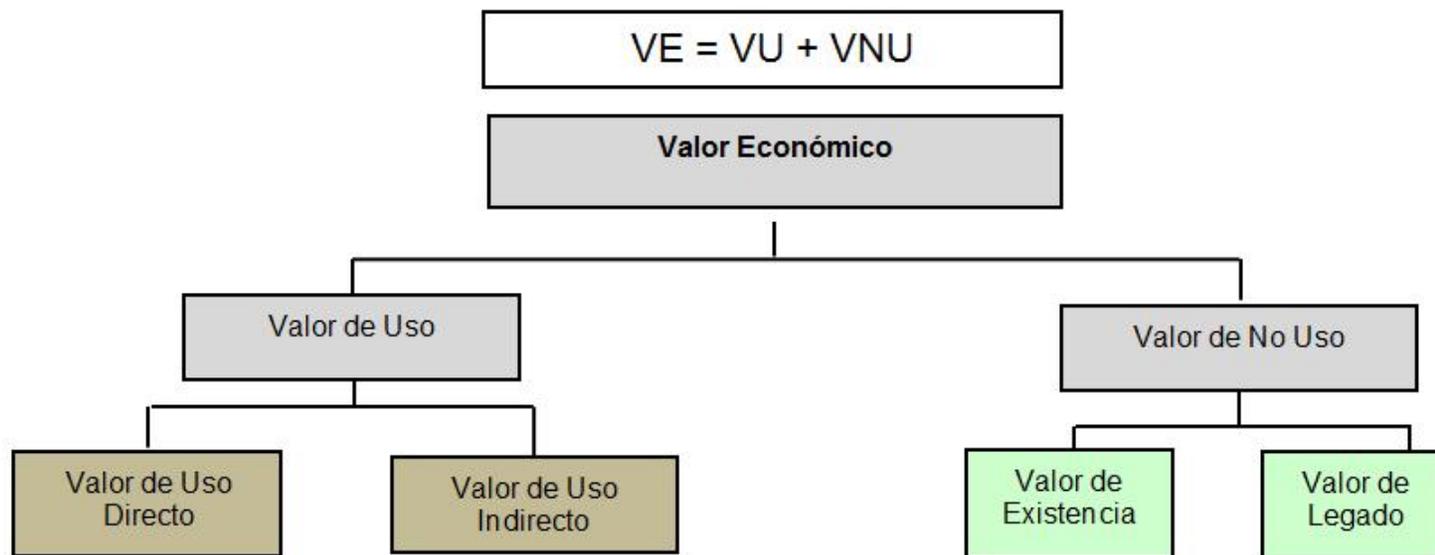




PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Valor Económico





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Métodos de valoración económica

Métodos basados en valores de mercado	- Precios de mercado
Métodos basados en preferencias reveladas	- Precios hedónicos - Costo de viaje - Cambio en productividad
Métodos basados en preferencias declaradas	- Valoración contingente - Experimentos de elección
Otros enfoques de valoración económica	- Transferencia de beneficios - Costos evitados





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

CAPÍTULO VI

Proceso de la valoración económica





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Proceso de Valoración Económica

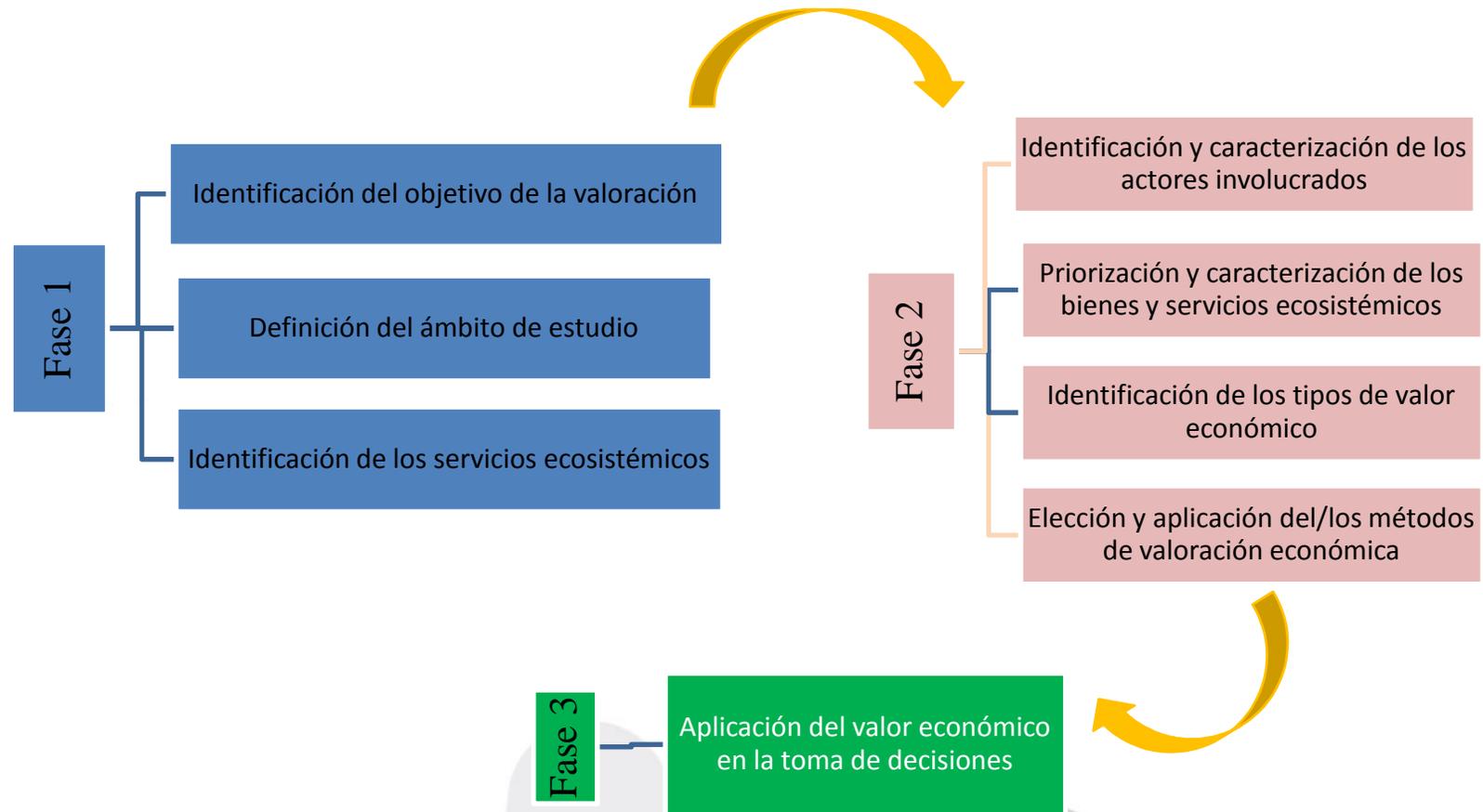




PERÚ

Ministerio del Ambiente

Secuencia lógica de la valoración económica





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

CAPÍTULO VII

Desafíos y oportunidades de la valoración económica



PERÚ PROGRESO
PARA TODOS

www.minam.gob.pe



PERÚ

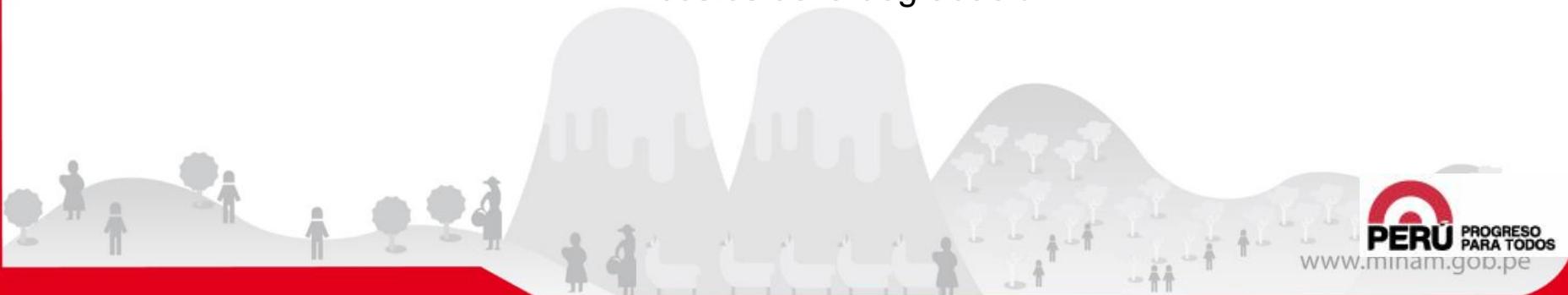
Ministerio
del Ambiente

Desafíos

- ❖ Conocer los procesos y funciones ecológicas
- ❖ Comprender las interrelaciones sociales, económicas y ecológicas
- ❖ Incorporar el valor económico de los SSEE en la toma de decisiones

Oportunidades

- ❖ Instrumento técnico para la toma de decisiones
- ❖ Actores público y privados interesados en conocer los beneficios de la conservación y los costos de la degradación





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

CAPÍTULO VIII

Alcances y limitaciones de la valoración económica





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Alcances

- ❖ Presenta un análisis económico
- ❖ Los métodos valoran no el ambiente como tal, sino las preferencias de los individuos (enfoque antropocéntrico)

Limitaciones

- ❖ Falta de información actualizada
- ❖ El valor de los SSEE comprenden más de una dimensión (económica, cultural, ecológica)
- ❖ Imposibilidad de tomar en cuenta las preferencias de las futuras generaciones





GRACIAS !!





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales
Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural



+



+



+



***“Guía de Valoración
Económica del Patrimonio
Natural”***

s/.....





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

GRACIAS...



www.minam.gob.pe