

METODOLOGÍAS PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DEL DAÑO AMBIENTAL EN LA APN

Introducción

El presente documento establece una estructura metodológica de valoración económica del daño ambiental que permite fijar el monto correspondiente al resarcimiento económico por el perjuicio incurrido por terceros sobre el patrimonio natural y/o cultural de las áreas protegidas bajo el régimen de la Ley N° 22.351.

Los métodos de valoración económica para ser utilizados en áreas protegidas deben cumplir las siguientes premisas:

- asignar valor a variables intrínsecas, relacionadas a la funcionalidad ecológica de los recursos y/o a los aspectos relevantes para su conservación.
- ser de aplicación sencilla, y basarse en datos fáciles de obtener -teniendo en cuenta que en nuestros países se desconocen los valores de muchas variables o parámetros para gran cantidad de especies-.
- arribar a valores mayores a los de mercado, de manera que no resulte conveniente pagar el resarcimiento y aun así continuar con la extracción ilegal; pero sin arribar a valores injustificadamente altos.

Se utilizan cinco fórmulas para evaluar diferentes situaciones:

- 1) el daño ecológico por incendios o desmontes;
- 2) el daño causado al afectar individuos de una especie vegetal;
- 3) el daño causado al afectar individuos de una especie de fauna (en principio aplicable a vertebrados);
- 4) el daño causado al afectar los recursos culturales del área protegida
- 5) fórmula general para otros casos en donde no aplican las fórmulas anteriores (contaminación o alteración ambiental).

Las fórmulas incorporan índices que tienen en cuenta la singularidad, la representatividad, el estado de conservación, usos o beneficios perdidos y otros aspectos relacionados con el potencial de recuperación del daño producido.

FÓRMULA 1
METODOLOGÍA PARA EVALUAR EL DAÑO ECOLÓGICO POR
INCENDIOS O DESMONTES

Esta metodología se aplica a incendios, desmontes o cualquier otra alteración drástica y global de una comunidad vegetal.

$$\text{DAÑO} = (1+\text{CONS}) \times (1+\text{GRAD}) \times \text{Fx} \times \text{E} \times \text{Pr} \times \text{tr} \times \text{S} \times \text{Bm}$$

Donde:

➤ **Valor de conservación de la comunidad o tipo de vegetación afectado (CONS)**

Se calcula en función de cuatro factores:

- Rareza de la ecorregión¹ en el país:

$$\text{Rb} = 1 - \frac{\text{Superficie de la ecorregión}}{\text{Superficie total del país}}$$
- Grado de representación de la ecorregión en el sistema de áreas protegidas de la Administración de Parques Nacionales (APN).

$$\text{Gr} = 1 - \frac{\text{Superficie de la ecorregión protegida por la APN}}{\text{Superficie total protegida por la APN}}$$
- Rareza de la formación o unidad ecológica² afectada en el área protegida (AP) respectiva.

$$\text{Ru} = 1 - \frac{\text{Superficie de unidad ecológica afectada en el AP}}{\text{Superficie total del AP}}$$
- Rareza del tipo de vegetación afectado en la formación o unidad ecológica a la que pertenece.

$$\text{Rvg} = 1 - \frac{\text{Superficie tipo de vegetación afectado}}{\text{Superficie de la unidad ecológica}}$$

$$\text{CONS} = \text{Rb} + \text{Gr} + \text{Ru} + \text{Rvg}$$

4

¹ Territorio geográficamente definido en el que dominan condiciones ambientales (geomorfología, suelo, clima, etc.) relativamente uniformes o recurrentes, donde se asientan determinadas comunidades naturales o seminaturales, que comparten la gran mayoría de sus especies y dinámicas ecológicas, y donde ocurre una interacción “ecológica” entre lo biótico y lo abiótico que es determinante para la subsistencia de estos ecosistemas en el largo plazo (Burkart et al. 1999).

² Definidas en el Plan de Gestión del AP. En el caso de no estar disponible esta información, la unidad ecológica debe definirse en base a la clasificación de Morello et. al (2012), utilizándose una jerarquía con escala adecuada respecto la superficie del AP.

➤ **Grado de afectación del tipo de vegetación (GRAD)**

$$\text{GRAD} = \frac{\text{Superficie afectada}}{\text{Superficie total del tipo de vegetación en el AP}}$$

Superficie total del tipo de vegetación en el AP

➤ **Importancia funcional del sitio (Fx)**

Este atributo refleja la capacidad de las estructuras y procesos ecológicos para proveer servicios que generan bienestar humano. Esta capacidad se vería afectada con la alteración ocasionada por la acción humana. Los servicios pueden ser de abastecimiento (capacidad de brindar alimentos, agua, medicina, etc.), de soporte (biodiversidad, hábitat de especies de alto valor de conservación, etc.), de regulación (reciclado de nutrientes, regulación hídrica, regulación del clima), culturales (uso recreativo/turístico, uso científico, valor paisajístico, etc.).

Fx =

Importancia funcional del sitio	Valor de Fx
Baja	1
Intermedia	1,5
Alta	2

➤ **Estado de conservación del sitio (E)**

El estado de conservación refleja el grado de degradación que presenta la comunidad vegetal afectada, previo al daño. Esta variable está dada por una serie de indicadores relacionados con el grado de intervención humana y las alteraciones en la composición y la estructura de la vegetación de referencia.

E=

1	Malo
1,3	Intermedio
1,6	Bueno
2	Muy Bueno

➤ **Particularidades o rasgos únicos del sitio (Pr)**

Este atributo está dado por la presencia de alta diversidad de especies, endemismos, especies amenazadas o de alto valor de conservación, ocurrencia de interacciones poco frecuentes o inusuales, importancia particular para la integridad ecológica de hábitats, la presencia de poblaciones de valor genético particular, entre otros aspectos.

Pr = 1 cuando no existen rasgos únicos o particularidades.

Pr > 1 cuando existe alguna particularidad, y su valor depende de la importancia que se le asigna al rasgo.

Pr máximo =10

➤ **Tiempo de recuperación (tr)**

Para su cálculo se tiene en cuenta la edad de la vegetación afectada (Ed), más un factor de corrección (fc) que varía según las características sucesionales del tipo de vegetación afectada, presencia de factores negativos que pueden demorar la recuperación (exposición, altas pendientes, presencia de ganado, ausencia de semilleros, etc.) y la intensidad del disturbio. Son factores ajenos al crecimiento de la especie, que pueden alargar esos tiempos. Si no hay factores externos, simplemente se piensa en el tiempo normal de recolonización (fc=1).

$$tr = Ed \times fc$$

➤ **Superficie afectada (S) (en hectáreas)**

➤ **Base monetaria (Bm)**

Bm = presupuesto anual de la APN en año de referencia/n° de hectáreas protegidas por APN

REFERENCIAS

Burkart, R.; N.O. Bárbaro; R.O. Sánchez & D.A. Gómez (1999) *Eco-regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales*, Buenos Aires. Pp 43.

Morello, J.; S.D. Matteucci; A.F. Rodríguez & M.E. Silva (2012) *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires. 752 pp.*

FÓRMULA 2
METODOLOGÍA PARA EVALUAR ECONÓMICAMENTE EL DAÑO
CAUSADO AL AFECTAR INDIVIDUOS DE UNA ESPECIE VEGETAL

Esta metodología, a diferencia de la fórmula para evaluar el daño por incendios o desmontes, se aplica a casos de afectación de individuos (por ejemplo, corte de árboles, flores, etc.). El método tiene una base monetaria que se incrementa de acuerdo a varios criterios que se detallan a continuación.

$$\text{VALOR} = \text{Bm} \times \text{C} \times \text{A} \times \text{T} \times \text{P} \times \text{R} \times \text{F} \times \text{E}$$

➤ **Base monetaria (Bm)**

La base monetaria utilizada es el valor de mercado del producto (en caso de madera o leña) o del individuo (en el caso de plantas), de acuerdo a las siguientes pautas:

- a) Para árboles que produzcan madera aserrable, de más de 20 centímetros (cm) de diámetro, tomar como base el precio local del metro cúbico (m³) de monte en pie o en acachadero de la especie forestal afectada. Cuando no se cuente con un valor de referencia para la especie, se puede utilizar el precio del m³ de pino. La madera de pino se comercializa en todo el país, tiene un valor inferior a las maderas comerciales nativas y como tal resulta una buena base sobre la cual realizar incrementos que tengan que ver con particularidades bioecológicas de las especies nativas.
- b) Para individuos que generen productos menores o subproductos tomar como base el precio del m³ de leña en la boca de expendio. Para productos menores de varias especies (mixto) se tomará como base el m³ de leña y para Patagonia se considerará que todo el volumen es de ñire (*Nothofagus antarctica*).
- d) Para herbáceas y gramíneas forrajeras el valor de mercado del kg de fardo de pasto en los negocios.
- e) Para herbáceas ornamentales se tomará como base el precio unitario de un helecho de 30 cm de alto en un vivero o florería local.
- f) Para turba el valor de mercado del m³ en boca de expendio de turba limpia (sin tierra).

g) para plantas leñosas inferiores a 1,5 m de altura, el precio unitario de una planta arbustiva disponible de dos años de edad en los negocios locales.

h) para cañas el valor de mercado por unidad de la caña tipo I en boca de expendio.

Bm = Base monetaria (valor en mercado por unidad/m³/kg)

➤ **Cantidad (C)**

Es el número o volumen del producto afectado. Se propone contabilizar la madera aserrable y la leña en m³, las plantas ornamentales o flores en unidades de cantidad y las gramíneas o herbáceas no ornamentales en kilogramos.

C = Cantidad afectada (número de la unidad utilizada)

madera y leña: m³ de rollizo o leña respectivamente.

plantas no leñateras: unidad

gramíneas y herbáceas forrajeras: kg

herbáceas ornamentales: unidad

flores: unidad

Turba: kg

➤ **Grado de afectación del individuo (A)**

Se propone un descuento cuando el individuo solo es afectado parcialmente, de forma tal que puede seguir viviendo.

A= Variable discreta que toma los valores de la siguiente tabla:

Valor de A	Grado de afectación del individuo
0,1	flores de herbáceas (10 % de Bm)
0,05	flores de plantas altas (5 % de Bm)
0,25	Menos del 25 % de biomasa de la planta (25 % de Bm)
0,50	Entre 25 y 50 % de la biomasa de la planta (50 % de Bm)
0,75	Entre 50 y 75 % de la biomasa de la planta (75 % de Bm)
1	Más de 75 % de la biomasa de la planta o más (100 % de Bm)

➤ **Aislamiento taxonómico (T)**

Está dado por la rareza o singularidad genética de la especie. Esta variable se estima en función de la cantidad de especies y géneros afines a la especie considerada.

Para el número de especies por género y número de géneros por familia, se usan rangos de 1 a 5 ya que para números mayores de 5 el incremento es ínfimo.

Se considera que el peso dado al número de géneros y de especies no debe ser el mismo. Es más peligrosa la situación de géneros co-familiares con una sola especie, que la de un género único con especies co-genéricas, porque en el primer caso si desaparece la especie también desaparece el género.

No se incluye en los cálculos al Orden, ya que en flora este nivel no agrega información relevante.

$$T = (0,9 + (1/N^{\circ} \text{spp.})) \cdot (0,9 + (0,5/N^{\circ} \text{gros}))$$

N° spp. = número especies por género (de 1 a 5 o más)

N° gros. = número géneros por familia (de 1 a 5 o más)

(los incrementos se mueven de 1,1 a 2,52)

➤ **Grado de Protección y endemismo (P)**

Se tiene en cuenta el número de AP en los que está presente.

En los incrementos se da más peso relativo cuando el número de Parques es menor, en una función de tipo asintótica.

También se utiliza el criterio de "rareza de la especie en el AP" con incrementos discretos, ya que la situación de una especie de amplia distribución, pero con hábitats muy restringidos o específicos, va a estar en desventaja respecto de otra de hábitats amplios.

$$P = (1/ N^{\circ} \text{AP}) + 0,8$$

N° AP = Cantidad de AP donde se encuentra la especie. Toma valores discretos de 1 a 5 (cuando el número de parques es superior a 5 corresponde colocar este número).

Los incrementos de P se mueven de 1 a 1,8.

Si se trata de un endemismo estricto del AP el valor resultante se debe multiplicar por 2.

➤ **Rareza de la especie en el AP (R)**

La rareza de la especie está dada por el porcentaje de la superficie total del AP que está ocupada por ambientes que contengan a la especie.

R= variable discreta que tomará los siguientes valores:

1. Muy común: hábitat con amplia distribución (más del 20 % de la superficie del AP está ocupada por ambientes que contengan la especie).

1,2. Común: ídem anterior pero entre 10 y 20 % de la superficie.

1,4. Rara: ídem anterior pero entre 5 y 10 % de la superficie.

1,6. Muy rara: ídem anterior pero menos de 5 % de la superficie.

➤ **Funcionalidad (F)**

La división según funcionalidad está basada en el hecho de que las plantas más altas cumplen funciones diferentes a las más bajas: protección del suelo, creación de microclimas, contenido de nutrientes en biomasa, sostenedores de una mayor biodiversidad, mayor implicancia paisajística, etc.

F= variable discreta cuyo valor se obtiene de la siguiente tabla, que relaciona el ambiente del sitio con el estrato de vegetación afectado. Los incrementos son: 1,2; 1,3 y 1,5

ESTRATO	AMBIENTE		
	BOSQUE	MATORRAL	PRADERA-TURBERA
ARBOREO (>3m)	1,5	-	-
ARBUSTIVO (<3m)	1,3	1,5	-
HERBACEO	1,2	1,3	1,5

➤ **Estado de conservación (E)**

Esta variable discreta se estima de acuerdo al estado de conservación de la especie afectada según la clasificación reconocida oficialmente por las autoridades nacionales. Cuando no exista

tal clasificación nacional se debe utilizar la categorización más reciente de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). En el caso de que la especie no se encuentre amenazada a nivel mundial, se debe clasificar según las siguientes categorías desarrolladas “*ad hoc*”:

- **Amenaza contingente:** Especies de distribución restringida o muy fragmentadas, afectadas por presiones de uso, enfermedades o alteración de sus hábitats, que ocasionan declinaciones a nivel local de sus poblaciones. Si bien no alcanzan a la categoría de amenazada, están cercanas a ser consideradas como tal.
- **Con riesgo moderado:** Especies con distribución restringida o fragmentada no sometidas a presión de uso, enfermedades o alteraciones de su hábitat que ocasionan declinación de poblaciones locales.
- **Con presión de uso:** Plantas con amplia distribución, pero sometidas a una presión de uso, alteraciones de sus hábitats, o afectadas por enfermedades que ocasionan una disminución de las poblaciones locales.
- **Riesgo menor:** Especies de amplia distribución, no amenazadas por presiones de uso, enfermedades o alteraciones de sus hábitats.

Cuando se definen los estados de conservación ya se tienen en cuenta algunos de los criterios antes medidos (distribución, grado de protección) pero también se introducen otros elementos sinecológicos y autoecológicos no considerados, así como relacionados con el estado real de la especie. Por esta razón se considera conveniente mantenerlo como elemento de valoración independiente.

E = Variable discreta con valores de 1 a 100.

Para categorías no amenazadas:

1. Riesgo menor
 - 1,1. Con Presión de uso
2. Riesgo moderado
 - 2,5. Amenaza contingente

Para categorías amenazadas (equivalente a categorías de UICN)

10. Vulnerable
50. En peligro

100. En Peligro Crítico

FÓRMULA REDUCIDA

En caso de que la infracción se haya cometido dentro de una zona bajo explotación o proyecto previamente autorizado por la APN (explotación forestal, raleo de vegetación, apertura de caminos, etc.), se utilizará la siguiente fórmula reducida:

$$\mathbf{VALOR = Bm \times C \times A \times F \times E}$$

FÓRMULA 3
METODOLOGÍA PARA EVALUAR EL DAÑO CAUSADO AL AFECTAR
INDIVIDUOS DE UNA ESPECIE DE FAUNA DE VERTEBRADOS

La metodología se basa en:

- El valor de conservación de la especie en cuanto a la rareza o unicidad de su material genético.
- La probabilidad de pérdida de ese material genético, relacionada con la fragilidad de la especie.
- La velocidad y posibilidades de reposición, relacionadas con la tasa intrínseca de incremento reproductivo de la especie, y con la existencia de planteles en cautiverio.

$$\text{VALOR} = \text{Bm} \times \text{T} \times (\text{Gp} \times \text{St} \times \text{E}) \times \text{P} \times \text{C} \times \text{Ni}$$

Donde:

➤ **Aislamiento taxonómico de una especie (T)**

Los subíndices fueron ponderados a fin de reflejar la magnitud de la pérdida genética, según la jerarquía taxonómica afectada (pérdida de material del único representante de una familia o de un género).

$$T = (0,9 + 1/\text{N}^\circ \text{ de Especies del Género}) \times (0,9 + 0,5/\text{N}^\circ \text{ Géneros de la Familia})$$

➤ **Fragilidad de una especie**

Para medir la fragilidad, se utilizan los siguientes índices: a) el grado de protección; b) el estatus de conservación; y c) endemismos estrictos.

$$F = \text{Gp} \times \text{St} \times \text{E}$$

- **Grado de protección (Gp)**

Se tiene en cuenta el número de AP nacionales donde la especie esté presente (con registros en últimos 10 años), a través de la siguiente fórmula:

$$Gp = (1/N^{\circ} \text{ de AP}) + 0,8$$

Para valores de N° de AP mayores a 5, se utiliza el valor 5.

- **Estado de conservación (St)**

Es uno de los factores con mayor peso en la evaluación del daño.

Se tiene en cuenta:

- a) No amenazada: 1
- b) Rara: 10
- c) Indeterminada: 20
- d) Vulnerable: 50
- e) En peligro de extinción: 120

Para la asignación de la categoría de "Estatus de conservación" a una especie, deberán utilizar las clasificaciones nacionales en vigencia al momento de la evaluación.

- **Endemismo estricto (E)**

Este índice tiene valor 2 para especies endémicas estrictas de un AP y un valor 1 para el resto.

➤ **Clase de tamaño (P)**

Este índice refleja indirectamente la tasa intrínseca de incremento reproductivo de la especie, así como la densidad poblacional máxima posible. Se incluye en la fórmula para tener en cuenta el tiempo de recuperación del daño producido; una especie de baja tasa reproductiva tardará más en reponer la pérdida que una especie de alta tasa reproductiva. Ahora bien, para la mayoría de las especies de fauna no se dispone de los valores de tasa reproductiva; sin embargo, hay una correlación aceptada en general para los animales, entre la **tasa intrínseca de incremento reproductivo (r)** y el **peso corporal promedio del adulto**³. Como esta última magnitud en general se conoce, se la utiliza en la fórmula como indicadora de la tasa intrínseca de incremento. Asimismo, a mayor peso corporal, menor densidad poblacional. Además, se diferencia entre herbívoros y omnívoros por un lado, y carnívoros por el otro, dado que estos

³ A mayor peso, menor r.

últimos tienden a tener menores tasas de incremento reproductivo y menores densidades poblacionales. El índice P tiene en cuenta clases de peso promedio del adulto.

	0 a 1 kg	1 a 5 kg	5 a 20 kg	Más de 20 kg
Herbívoros/Omnívoros	1	2	3	5
Carnívoros	2	3	4	6

➤ **Presencia en cautiverio (C)**

Este índice toma en cuenta si una especie "En peligro de extinción" existe y se reproduce exitosamente en cautiverio. Para esta categoría de especies, la existencia de planteles en cautiverio tiene una gran importancia como eventual reaseguro ante la necesidad de reposición; en estas especies no suele ser viable ni conveniente una reposición con individuos capturados de otra población silvestre.

El índice puede adoptar dos valores:

1 = Especies categorizadas como "No Amenazadas", "Raras", o "Vulnerables"

1= Especies categorizadas como "En peligro de extinción", que se reproducen exitosamente en cautiverio

1,3= Especies categorizadas como "En peligro de extinción", que no se reproducen exitosamente en cautiverio. También para aquellas categorizadas como "En peligro de extinción", y que no existen ejemplares en cautiverio.

➤ **Evaluación del daño (Bm y Ni)**

Además de los índices mencionados se tiene en cuenta:

a) Una Base Monetaria (Bm) sobre la cual se aplican los diversos índices. Puede ser algún valor de mercado (precio de venta por individuo criado en cautiverio) o relacionado con algún uso que se realice de la especie o de especies similares o de grupos relacionados (por ejemplo, el valor del permiso de caza para ciervos introducidos, precio de carne y subproductos, etc.).

b) El número de individuos afectados (Ni)

FÓRMULA 4
METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE DAÑO A LOS RECURSOS CULTURALES DEL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS

Para ser aplicada sobre actos de vandalismo y/o pérdida parcial o total de un recurso del patrimonio cultural material, mueble o inmueble tanto en áreas protegidas terrestres, marinas e interjurisdiccionales-en los sectores que correspondan-.

La fórmula de cálculo del daño cultural es la siguiente:

$$\text{VALOR} = I \times (\text{SC} + A) \times \text{De} \times \text{Sa} \times \text{Ec} \times \text{Ie} + \text{Cr}$$

Donde:

➤ **Base monetaria (I):**

Índice calculado en base al presupuesto anual vigente de las áreas protegidas terrestres y el número de hectáreas que éstas suman. Esta base monetaria permitirá que la fórmula equipare diferencias entre las APs y refleje una distribución más equitativa del presupuesto entre las distintas ecorregiones, tanto en parques de reciente creación como en aquellos de larga trayectoria en el sistema, ya que la asignación presupuestaria presenta variaciones interanuales en las mismas áreas protegidas y entre ellas. Por otro lado, se excluyó del factor a los parques interjurisdiccionales dado que se desconoce el presupuesto coparticipado provincial.

I = Presupuesto aprobado para los Planes Operativos Anuales de las APs

Nº de hectáreas de las AP terrestres

➤ **Significación cultural (SC):**

Es estimada en base a los valores intrínsecos y extrínsecos. Se identifica al valor histórico como intrínseco, refiriéndolo a condiciones físicas del recurso cultural que permite reconocerlo como tal a partir de evidencia material, sea tanto cerámica, ósea, lítica, metálica, de papel, tela o madera, así como estructuras que mantiene rasgos relevantes para realizar los análisis correspondientes, y estimar su valor respecto a otros sitios u objetos culturales. Involucra el propio lugar, su emplazamiento, las estructuras que conforman el recurso, los objetos relacionados y las asociaciones entre ellos. Se incluye documentación científica y/o de gestión,

la información histórica, escrita y/o gráfica, y el testimonio oral de los actores sociales vinculados con ese patrimonio cultural. Este valor histórico se determina mediante las siguientes características: la integridad, singularidad, representatividad y complementariedad según la tabla que se presenta a continuación:

Valores intrínsecos		
INTEGRIDAD	Valora el grado en que se mantienen completas las características originales, tanto en lo que expresa como en la composición física, materiales y sistemas constructivos	
SINGULARIDAD	Valora cada sitio o área u objeto según su carácter único desde el punto de vista temporal, estético, tipológico, tecnológico, cultural, científico, etc.	
REPRESENTATIVIDAD	Capacidad del bien de expresar procesos históricos de una región o área.	
COMPLEMENTARIEDAD	Potencial de generar vínculos cronológicos y culturales con otros sitios u objetos ⁴	
Total		

Elaboración a partir de Caracotche 2008 y Bóveda Pérez 2000

La tabla precedente deberá ser completada con la siguiente valoración cuali-cuantitativa, incluyendo los valores:

ALTO = 3; MEDIO = 2; BAJO = 1.

El desglose/detalle de la ponderación podrá ser redactado en formato texto, dando cuenta de toda la información asociada al objeto, bien o recurso dañado, considerando la definición de cada una de las características y completando el valor asignado para cada una de ellas, para obtener un total para el valor intrínseco.

Los aspectos extrínsecos, por su parte, se definen como los valores científico, cultural-simbólico (espiritual, sagrado, emblema, identitario), estético, social (que atañe a uno o varios

⁴ Áreas o bienes en que se destaca la capacidad de establecer vinculación histórica, cronológica o cultural con otros elementos; si es parte de un paisaje cultural sincrónico ayuda a reflejar una conceptualización cultural.

grupos sociales) y educativo que un recurso cultural tiene para las generaciones pasadas, presentes y futuras, según la Política de Manejo de Recursos Culturales (Resolución H.D. N° 115/01). En el caso de este factor de la ecuación se pondera con uno (1) la presencia y con cero (0) la ausencia de cada uno de los valores enunciados, obteniendo mediante suma un valor final para los aspectos extrínsecos. La ponderación puede ser acompañada de un detalle de cada uno de los aspectos que se han considerado presentes en el objeto, bien o recurso evaluado.

Valores extrínsecos	Sí	No
Científico		
Cultural-simbólico		
Estético		
Educativo		
Social		
Total		

En función de todo anterior, la significación cultural estará dada por la suma del total asignado a las características intrínsecas, así como a los aspectos extrínsecos. Será este resultado el que se incluirá en la ecuación.

➤ **Antigüedad del recurso cultural (A):**

Tiempo transcurrido desde la fecha de inicio de la existencia o creación del bien cultural hasta el presente, asumiendo que este puede corresponderse a único componente de ocupación o de múltiples componentes, o bien tratarse de un objeto o colección de objetos. Al considerar la multiplicidad de situaciones, se ha establecido la siguiente tabla:

Período/asignación	Cronología absoluta	Cronología relativa	Subtotal
Pleistoceno/Holoceno Temprano (≥10000 – 6500 AP)	1000	1000	
Holoceno Medio (6500 – 3500)	650	650	
Holoceno Tardío (3500 – S XV)	350	350	
Tiempos históricos (S XVI – S XX)	50	50	

La tabla anterior requiere de algunas aclaraciones:

- El valor a aplicar para cada período histórico se calcula tomando como base de referencia el 0.1 % de la antigüedad máxima de cada período, y se aplica tanto para la cronología relativa como la absoluta.

- Se pondera la cronología absoluta cuando el bien o recursos en evaluación la posee, mientras que para la cronología relativa se evaluará la potencial que tiene el mismo por sus características intrínsecas de ser datado. En caso en que el bien en evaluación presente tanto cronología absoluta como potencial para obtener cronologías relativas se sumarán ambos términos.

- En el cálculo se asignará la antigüedad de 100 años- que es la mínima establecida por la Ley N° 25.743 en las siguientes situaciones:

- a) En caso que no se cuenten con datos sobre la antigüedad del bien
- b) En caso que dadas las condiciones del bien no exista posibilidad de realizarse dataciones; es decir, que signifique la pérdida a perpetuidad de la significación del mismo.

Para obtener el valor final de este factor de la ecuación se deben considerar los valores de la tabla y si se cumple una o más de las situaciones descriptas, de modo tal de obtener un subtotal por lapso cronológico. Asimismo, se considerarán las situaciones a) y b) descriptas anteriormente en las que el valor asignado es el de tiempos históricos. Luego de la suma de los parciales se conforma el número final que será incluido en la fórmula.

➤ **Declaratorias existentes:**

Si el recurso cultural detenta algún tipo de declaratoria además que la designada por la APN, es decir el reconocimiento en algún o varios niveles, será incluido como factor dentro de la fórmula. En consiguiente, su valor tendrá un carácter de aditivo, sumándole un dígito por cada caso que le corresponda contando como uno (1) -el que corresponde al número mínimo por ser un recurso cultural de la APN- contemplando los siguientes casos:

- Posee un reconocimiento a través de ordenanzas, u otros instrumentos formales, a nivel municipal.
- Posee un reconocimiento a través de una ley, u otros instrumentos formales, a nivel provincial.
- Posee un reconocimiento a través de una ley, u otros instrumentos formales, a nivel nacional.
- Posee un reconocimiento a través de instrumentos formales a nivel internacional.

➤ **Superficie afectada (SA):**

Índice cuantitativo calculado en función de la superficie relativa del recurso que fue dañada con relación al área total del mismo. Clasificación a partir de los distintos porcentajes de superficie afectada:

100% de la superficie del recurso afectada= **4**

Hasta el 66% de la superficie del recurso afectada= **3**

Hasta el 33% de la superficie del recurso afectada = **2**

➤ **Estado de conservación del recurso cultural (Ec):**

Es un índice cuantitativo determinado por el estado en que se encuentra un recurso cultural sometido a la acción de agentes naturales y antrópicos a través del tiempo. Las categorías que describen el estado de conservación están definidas en el “Reglamento para la conservación del patrimonio cultural en jurisdicción de la APN, Anexo I” (Resolución H.D. N° 115/2001), siendo bueno, regular y malo. Estas categorías reflejan el grado de vulnerabilidad y fragilidad del bien o recurso en evaluación, contemplando respectivamente la cantidad de factores que amenazan su preservación futura y la debilidad de los componentes ante los riesgos de alteración detectados.

Teniendo en cuenta que mayor es el perjuicio cuanto mejor es su estado de conservación si el daño es total, y menor será el perjuicio si el estado de conservación es malo y el daño es parcial, se ha elaborado una tabla que contemple las diversas situaciones de daño potencial de acuerdo con el estado de conservación del recurso. En el caso en que éste haya sido ingresado en el Registro Nacional de Recursos Culturales (RNRC), se tomará como referencia el último estado de conservación actualizado, mientras que en el caso de que el bien cultural no estuviera ingresado en el mencionado RNRC porque se desconociera la existencia al encontrarse dentro de un área no relevada, por imposibilidades de la gestión o por factores de baja accesibilidad o visibilidad inicial, se considerará que su estado de conservación era bueno antes del daño.

Estado Conservación	Daño parcial		Daño total
	33%	66%	100%
Bueno	3	4	5

Regular	2	3	4
Malo	1	2	3

➤ **Importancia económica actual del recurso cultural (IE):**

Índice cualitativo que evalúa el potencial económico cesante del área a causa del daño al recurso en su potencialidad para el desarrollo social y cultural a través del uso sustentable y la puesta en valor del bien patrimonial. Se considera también la imposibilidad de plantear estrategias con los actores sociales (guías, empresas concesionarias, etc.) para su inclusión dentro de la cadena económica del mercado. La importancia económica se clasifica según los criterios incluyen:

- existe la posibilidad de una presentación *in situ* o *ex situ* de un recurso cultural al público;
- existe potencial de que un recurso cultural sea presentado al público, tanto *in situ* como *ex situ*, y hallándose el mismo dentro de la categoría de manejo de Reserva Nacional.
- no existe posibilidad, o la misma resulta nula, de que un recurso cultural sea presentado al público, tanto *in situ* como *ex situ*, porque su función es conservar a perpetuidad su materialidad e información. Sin importar la categoría de manejo en la que se encuentre, la limitación de la apertura a la visita está estrechamente asociada con algún tipo de reserva derivada de sus valores intrínsecos y/o extrínsecos. Para estos últimos se pone énfasis en los acuerdos que la APN haya asumido con la comunidad de pertenencia, en caso de que correspondiese. Al contemplar lo anterior, la ponderación de este factor de la ecuación se asume de la siguiente manera:

Muy alta = 7 afecta un bien habilitado que brinda beneficios directos,

Intermedia alta = 6 afecta un bien habilitado en beneficios económicos indirectos,

Intermedia = 5 afecta un bien con alto potencial de visitación y beneficios directos,

Intermedia baja = 4 afecta un bien con potencia de visitación y beneficios indirectos,

Baja = 3 afecta un bien que no se habilitará por su alto valor de conservación,

Muy baja = 2 afecta un bien que no se habilitará a la visitación pero tiene beneficios indirectos,

No corresponde = 1 el sitio no puede ser ponderado de acuerdo con sus condiciones intrínsecas o extrínsecas -no se acuerda su presentación y /o tratamiento con rédito económico por las comunidades-.

➤ **Costo de intervención (CI):**

Cantidad de dinero que insumiría el total de gastos para la conservación-restauración o investigación *in situ* del recurso dañado, en caso en que el mismo pueda ser intervenido; es decir, que perviva su materialidad y la pérdida no sea total, y que su integridad puedan ser restituida sin afectar su autenticidad. Ante la imposibilidad de que los materiales puedan ser conservados en el lugar, dependiendo de la naturaleza y tenor del daño, el costo apuntará a las erogaciones para su rescate. En caso de que no existan posibilidades materiales de intervención este índice será reemplazado por el costo de la realización de una réplica (expresada en Pesos).

El presupuesto total se calculará considerando los honorarios (trabajos de campo y gabinete, al que debe sumarse el informe final), viáticos (según la escala del Convenio Colectivo de Trabajo del Sistema Nacional del Empleo Público) y materiales (de excavación/muestreo estratigráfico si se tratare de un sitio arqueológico, acondicionamiento y/o conservación tanto para sitios como para objetos) así como cualquier otro servicio necesario para llevar adelante la tarea que se considere relevante a implementar (por ejemplo, fechados radiocarbónicos de los que se expresarán en precios de referencia de laboratorios especializados; contratación de uno o más profesionales y su/s equipo/s de cualquiera de los campos de la investigación y/o conservación-restauración que se consideren pertinentes).

FÓRMULA 5

FÓRMULA GENERAL PARA EL CÁLCULO ECONÓMICO DEL DAÑO AMBIENTAL

Esta metodología se puede aplicar a eventos de contaminación física, química y/o biológica, o cualquier otra alteración del ambiente dentro de las áreas protegidas en jurisdicción de la APN. Se presenta a continuación la fórmula a utilizarse, la cual se encuentra desarrollada en las siguientes páginas.

$$CT = CR + \sum_{t=0}^T (C + G + M)_t$$

Donde,

CT	Costo Total del daño ambiental (\$)
CR	Costo de Restauración biofísica y/o Compensación del recurso natural afectado (\$)
C	Gastos de Contención (\$)
G	Gastos de Gestión (\$)
M	Gastos Monitoreo (\$)
T	Tiempo en que finaliza la última actividad de Contención, Gestión y/o Monitoreo (años, meses, semanas, días, etc.)
t	tiempo (años, meses, semanas, días, etc.)

A) COSTO DE RESTAURACIÓN Y/O COMPENSACIÓN

Se debe procurar la restauración biofísica del ambiente cuando a éste se le ha ocasionado un daño. Se entiende por restauración biofísica al proceso intencional de reestablecer el conjunto inicial de condiciones abióticas y bióticas en relación con el estado previo al daño. En aquellos casos en que la restauración no sea posible, parcial o totalmente, se pueden procurar acciones o medidas de compensación.

La restauración del ambiente, y/o compensación del daño ambiental, implica la ejecución de una serie de actividades que representan costos. Estos costos dependerán del tipo y la magnitud del daño, el área afectada, las características del recurso natural y su tiempo de restauración, así como del nivel de restauración que se pretenda alcanzar, determinado por el estado de conservación del ambiente previo al daño. Esta metodología propone realizarlo en dos etapas: 1) Estimación del daño ocasionado; 2) Valoración monetaria del mismo.

A1. Diagnóstico del daño ocasionado

Para estimar el daño se recurre a información científica, testimonial, visitas de campo, etc. En primera instancia se debe determinar qué fue lo que pasó y delimitar con exactitud el área de afectación. Posteriormente se recaba información científica sobre el sitio afectado (el uso del suelo, los recursos existentes en el sitio o directamente relacionados con los mismos, vida silvestre, importancia ecológica, etc.). También se recaba información sobre el agente causante del daño y las consecuencias del mismo. En el eventual caso de que la información científica sobre el sitio afectado no sea suficiente, se podrá consultar a expertos para establecer una estimación cualitativa o cuantitativa del daño.

A2. Valoración monetaria del daño ocasionado

La generación de un daño ambiental puede afectar uno o más recursos naturales a la vez. Esto indica que se deben restaurar y/o compensar cada uno de estos recursos afectados, por lo que **el costo de restauración y/o compensación debe ser la suma de todos los costos particulares asociados a cada recurso natural**. Para lograr esta estimación es necesario tener en cuenta la superficie afectada y la intensidad del daño.

La estimación del costo de restauración y/o compensación dependerá de las características intrínsecas del ambiente. Entre más complejo sea, más elementos por recuperar se

presentarán. Cada una de las actividades a realizar demandará una serie de insumos. **Los precios y las cantidades de los insumos a utilizar explican el costo de restauración y/o compensación.**

Para visualizar la inversión monetaria necesaria en el proceso de restauración, se recurre al instrumento financiero *flujo de costos*, el cual consiste en una matriz en donde se representan los insumos necesarios, las cantidades de esos insumos, y los distintos recursos naturales afectados.

La fórmula que se utilizará será la siguiente:

$$CR = \sum_{t=0}^T \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m P_i q_{tji}$$

Donde,

CR: Costo de restauración biofísica y/o compensación de los recursos naturales afectados por acciones humanas (\$).

T: Tiempo en que finaliza la última actividad de restauración o compensación (años, meses, semanas, días, etc).

T: Tiempo (años, meses, semanas, días, etc).

n: Total de los Recursos Naturales afectados por el daño.

j: Recurso Natural afectado por el daño.

m: Total de los Insumos requeridos en la restauración y/o compensación del recurso natural j.

i: Insumo requerido en la restauración o compensación.

pi: Precio del insumo i usado en la restauración o compensación del recurso natural j (\$).

qi: Cantidad del mismo insumo i usada en la restauración o compensación del recurso j.

Esta fórmula no contempla la contención del daño, la gestión extraordinaria ni el monitoreo posterior a la restauración del ambiente, los cuales se desarrollan en el inciso B a continuación.

B) GASTOS DE CONTENCIÓN, GESTIÓN Y MONITOREO

Los Gastos de Contención, Gestión y Monitoreo serán calculados en los casos en que el personal de la APN deba realizar tareas extraordinarias. Estas tareas podrían ser la contratación de personal adicional para la contención del evento, gastos de movilidad, compra de materiales o insumos, contratación de especialistas en la materia, toma de muestras para el monitoreo, u otros. Se incluye también en estos casos los costos evitados

(ahorrados) por la persona física o jurídica responsable del daño al no realizar los trabajos preventivos y de mitigación requeridos por la APN oportunamente.

Estos gastos comprenden desde el comienzo de la contención del evento, hasta que se realice la mitigación del daño y/o restauración del ambiente.

$$\sum_{t=0}^T (C + G + M)_t$$

Donde,

C Gastos de Contención (\$)

G Gastos de Gestión (\$)

M Gastos Monitoreo (\$)

T Tiempo en que finaliza la última actividad de Contención, Gestión y/o Monitoreo (años, meses, semanas, días, etc.)

t Tiempo (años, meses, semanas, días, etc.)

REFERENCIAS

Barrantes Gerardo, Di Mare María Isabel (2001); *Metodología para la evaluación económica de daños ambientales en Costa Rica*.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional

Hoja Adicional de Firmas
Anexo

Número:

Referencia: METODOLOGIA DE VALORACION ECONOMICA DE DAÑO AMBIENTAL

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 24 pagina/s.