

CONAMA 2022

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

¿Qué valor tiene el capital natural para las empresas?

Uso de herramientas digitales para la valorización del capital natural



¿QUÉ VALOR TIENE EL CAPITAL NATURAL PARA LAS EMPRESAS?

Autor Principal: Alberto Luca García (Aecom España), redacción.

Otros autores: Equipo de sostenibilidad de Aecom UK y Aecom España

ÍNDICE

¿QUÉ VALOR TIENE EL CAPITAL NATURAL PARA LAS EMPRESAS?

1. RESUMEN	2
2. CAPITAL NATURAL Y EMPRESAS	2
3. MÉTODOS DE VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	2
4. LABORATORIO DE CAPITAL NATURAL.....	4
4.1. Localización	5
4.2. Registro del Capital Natural.....	6
5. RESULTADOS LABORATORIO DE CAPITAL NATURAL.....	9
5.1. Biodiversidad.....	9
5.2. Flujo de Servicios ecosistémicos	10
5.3. Flujo monetario	12
6. CONCLUSIONES	14
7. BIBLIOGRAFIA.....	15

1. RESUMEN

La salud de los ecosistemas y la biodiversidad es fundamental para sustentar nuestro bienestar, sociedad y economía. Aun así, cada vez es más evidente la degradación acelerada de los ecosistemas y la biodiversidad. En los últimos años las empresas han incrementado el interés por valorar el contexto ambiental de sus actividades, junto con las dependencias, impactos y oportunidades asociadas, para integrar este conocimiento en sus decisiones financieras.

En estos últimos años Aecom ha definido herramientas de análisis innovadoras de los valores biofísicos, sociales y económicos que permiten a las empresas evaluar de forma global y objetiva los servicios ecosistémicos directamente relacionados con su actividad, así como su impacto, positivo y negativo, sobre estos. Se presentan los resultados de valoración del capital natural de los dos primeros años en un proyecto de restauración que actualmente se lleva a cabo en una zona forestal de Escocia, Reino Unido, obtenidos mediante herramientas innovadoras.

2. CAPITAL NATURAL Y EMPRESAS

Aunque nuestra sociedad depende de los servicios ecosistémicos, a menudo son invisibles en las decisiones económicas [1]. Informes recientes muestran que en los últimos décadas nuestro capital natural (conjunto de recursos naturales disponibles, renovables y no renovables, que da lugar a un flujo de servicios [1]) se ha ido degradando como consecuencia directa de cambios en el uso del suelo y los océanos, la explotación de los recursos, el cambio climático y la introducción de especies invasoras, entre otras causas [2,3]. Solo recientemente hemos empezado a entender cuál es el coste de reemplazar estos servicios y que, en ocasiones, la solución alternativa es demasiado costosa para que este servicio sea reemplazado [4].

A pesar de la invisibilidad de la naturaleza en las decisiones económicas, las empresas dependen de los servicios ecosistémicos, en mayor o menor medida. Por ejemplo, tanto en 2018 como en 2022 varias empresas se han visto obligadas a parar la producción en Alemania debido a los bajos niveles del río Rin, que impiden el transporte de materia prima a las fábricas. Las empresas agrícolas y frutales están directamente ligadas a los servicios ecosistémicos, así como la pesca, la ganadería, la explotación forestal y la explotación de minerales [1]. A esta dependencia se suma la compensación por los impactos negativos sobre los ecosistemas y la biodiversidad derivados de la actividad empresarial, como en el caso de vertidos de petróleo. Por tanto, todas las actividades empresariales impactan y dependen del capital natural. Esta relación conlleva costes y beneficios, tanto para las empresas como para la sociedad, dando lugar a riesgos (operacionales, financieros, reputacionales) y oportunidades empresariales.

3. MÉTODOS DE VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Para visibilizar la naturaleza y priorizar actuaciones de conservación, los riesgos y oportunidades empresariales derivados de la dependencia e impactos sobre los valores intrínsecos,

¿QUÉ VALOR TIENE EL CAPITAL NATURAL PARA LAS EMPRESAS?

instrumentales y relacionales¹ del capital natural deben ser evaluados [6,7,8]. Esta valoración se debe realizar mediante tres principios:

Reconocer el valor de los ecosistemas, paisajes, especies y otros aspectos de la biodiversidad

Demostrar el valor en términos económicos a menudo es útil para considerar los costes y beneficios de la naturaleza, más allá de aquellos que entran en el mercado en forma de bienes.

Capturar el valor, que conlleva introducir mecanismos que incorporan el valor de la biodiversidad y los ecosistemas en la toma de decisiones mediante incentivos y precios de mercado (p.ej. pagos por servicios ecosistémicos).

Existen diferentes métodos de valoración, si bien de forma sencilla se pueden agrupar en tres grandes grupos: métodos biofísicos (valoración de componentes biofísicos que no dependen de las preferencias humanas), métodos socioculturales (valoración de las preferencias hacia los servicios ecosistémicos en unidades no monetarias) y métodos económicos (valorar servicios ecosistémicos en términos monetarios) [3, 5,7,8]. Cada método está pensando principalmente para evaluar uno de los tres grandes grupos de servicios ecosistémicos (de regulación, culturales y de abastecimiento, respectivamente), pero cada método permite a su vez valorar, a grandes rasgos, los otros grandes grupos de servicios ecosistémicos, dado que los valores normalmente están relacionados entre sí mediante sinergias y compromisos.

Métodos biofísicos: valorar los servicios ecosistémicos relacionados con el suministro y la demanda (regulación y abastecimiento). La valoración puede ser:

- Directa, mediante observaciones en el campo, experimental o mediante censos y cuestionarios.
- Indirecta, mediante teledetección y observación terrestre y datos socioeconómicos
- Modelizada, basada en estadísticas de los servicios ecosistémicos

Métodos socioculturales: evaluar las preferencias humanas hacia los servicios ecosistémicos en unidades no monetarias (valoración subjetiva y cualitativa). La valoración puede ser:

- De preferencia, valorando la importancia individual y social de los servicios ecosistémicos
- Mapeo participativo, evaluando la distribución espacial de los servicios ecosistémicos
- Planificación de escenarios participativos y encuestas de alternativas futuras.

Métodos económicos: enfocados en el valor equivalente monetario, asumiendo que costes y precios del mercado son el nivel mínimo de utilidad. Es decir, este método pretende internalizar

¹ Valores intrínsecos: valores de la naturaleza por sí misma, independientemente de la utilidad para la humanidad (salud del ecosistema, funciones ecológicas, biodiversidad); valores instrumentales: valores de los bienes y servicios de los ecosistemas (producción de comida y agua, regulación del agua-aire y suelo, energía y materiales); valores relacionales: los valores de las relaciones de la humanidad con la naturaleza (identidad, culturales, salud, patrimonio).

¿QUÉ VALOR TIENE EL CAPITAL NATURAL PARA LAS EMPRESAS?

externalidades, poner un valor a elementos que no tienen valor de mercado. La valoración puede ser:

- Directa, como la conexión entre el cambio del recurso y precios de mercado o costes de producción (reemplazamiento)
- Indirecta, infiriendo el valor de la observación del comportamiento (coste de desplazamiento)
- No ligado al mercado, preguntando a la gente por sus preferencias (asignación de coste subjetivo)



Figura 1. Resumen del proceso de valoración de los servicios ecosistémicos (Fuente: Aecom, elaboración propia).

4. LABORATORIO DE CAPITAL NATURAL

El Laboratorio de Capital Natural (NCL) es una empresa conjunta entre AECOM UK, Lifescape Project, los propietarios Emilia y Roger Leese, y la Universidad de Cumbria para restaurar 42 hectáreas de tierra en Escocia. El proyecto explora cómo podemos gestionar la tierra para ayudar a abordar las crisis climática y de biodiversidad. Para comprender mejor los impactos del proceso de restauración del área, que incluye la mejora del hábitat, la reintroducción de especies y la participación de la comunidad, el NCL se ha establecido como un banco de pruebas para llevar a cabo técnicas experimentales para cuantificar, medir y comunicar el cambio ambiental y social. Esto incluye el uso de drones, inteligencia artificial, datos satelitales, imágenes térmicas, visualizaciones 3D, realidad virtual, análisis de eDNA y más.

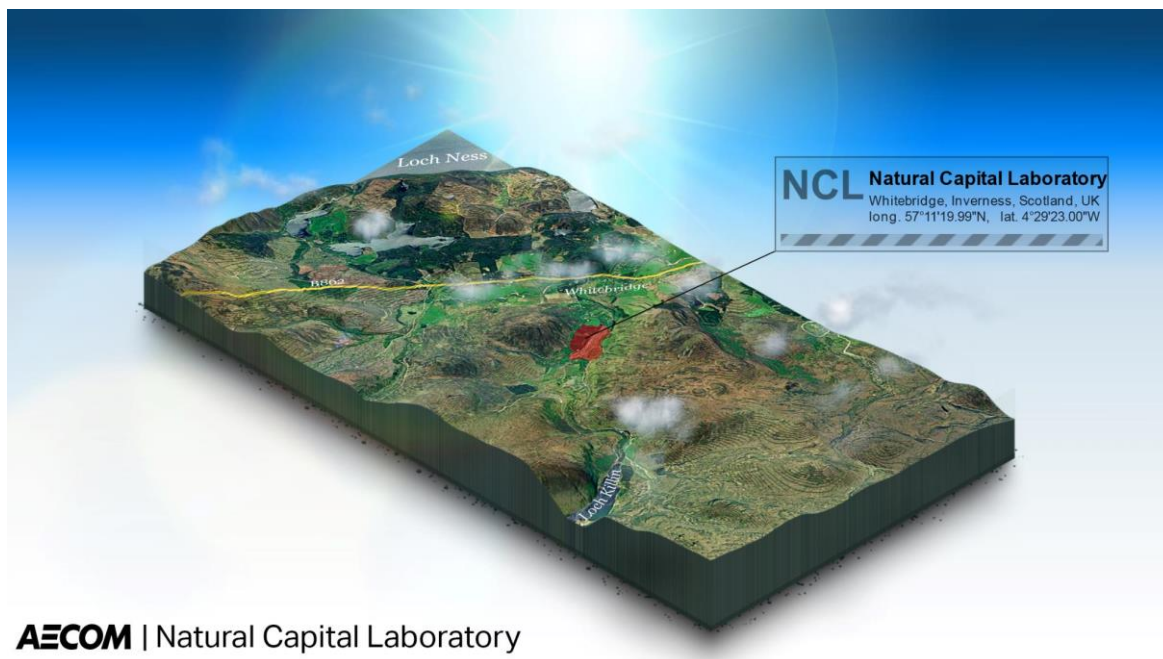
Este proyecto Capital Natural Digital es el primero de su clase y se ha desarrollado para proporcionar una forma atractiva de comunicar y monitorear los hábitats, las especies, los servicios de los ecosistemas y los valores ambientales y sociales asociados con el NCL.

4.1. Localización

El Laboratorio de Capital Natural se encuentra en el valle del río Fechlin, al sur de Whitebridge (Stratherrick), con bosques y turberas que cubren aproximadamente 42Ha. El bosque está distribuido en dos áreas distintas, separadas por una carretera. Incluyen una gran variedad de tipos de árboles, desde frondosas a coníferas, así como áreas taladas recientemente. Las turberas están ubicadas alrededor de los bordes del río Fechlin y están degradadas debido a la excavación de zanjas y la plantación de árboles de uso comercial. El río en sí está en buenas condiciones, aunque se ha visto afectado por la construcción de una instalación hidroeléctrica río arriba. El área al este de la carretera cubre alrededor de 20Ha de tierras recientemente taladas hace 15 años y turberas. Destaca la plantación de otras especies nativas de frondosas (abedules, serbales, alisos y robles) que se ha llevado a cabo en algún momento de los últimos 10 años, si bien si buenos resultados, debido a una alta mortalidad.



Figura 2. Localización del Laboratorio de Capital Natural



AECOM | Natural Capital Laboratory

Figura 3. Aspecto del área del Laboratorio de Capital Natural. Fuente: Aecom ([página web](#) del proyecto)

4.2. Registro del Capital Natural

El Registro del Capital Natural es un inventario del tipo, extensión y condición de los recursos naturales en el área del NCL. Estos recursos incluyen hábitats, especies, agua dulce, suelos y atmósfera. La extensión y la condición de cada recurso afectan la capacidad del sitio para brindar los servicios ecosistémicos, como la creación de oportunidades recreativas y la eliminación de carbono de la atmósfera. El objetivo del registro es realizar un seguimiento de los cambios en estos recursos a medida que se restaura el área.

Hábitats

La siguiente Figura 4 presenta un resumen de los diferentes tipos de hábitat que se encuentran en el área del NCL. Como se ha comentado anteriormente, el sitio se compone principalmente de bosques con áreas más pequeñas de turberas y agua dulce.

¿QUÉ VALOR TIENE EL CAPITAL NATURAL PARA LAS EMPRESAS?

Ecosystems Type	Extent		Condition		
	Area (ha)	Area (%)	Good	Moderate	Poor
Coastal margins	0.0	0%	0%	0%	0%
Enclosed farmland	0.0	0%	0%	0%	0%
Marine	0.0	0%	0%	0%	0%
Freshwaters, wetlands, and floodplains	1.5	4%	100%	0%	0%
Mountains, moors, and heaths	5.5	13%	2%	60%	38%
Semi-natural grasslands	0.6	1%	26%	74%	0%
Urban	0.8	2%	0%	0%	100%
Woodland	34.1	80%	20%	7%	73%
TOTAL	42.7	100%			
Broadleaved plantation	0.1	0%	0%	0%	100%
Broadleaved semi-natural woodland	8.3	24%	82%	16%	2%
Conifer plantation	12.4	36%	0%	0%	100%
Mixed plantation	1.0	3%	0%	100%	0%
Felled conifer plantation	12.5	36%	0%	0%	100%
TOTAL	34.2	100%			

Figura 4. Principales hábitats del área del Laboratorio de Capital Natural.

Es importante explorar la condición de cada hábitat para comprender si las actividades en el terreno están cambiando la condición del área del NCL con el tiempo. También puede indicar las oportunidades clave para mejorar el sitio. Por ejemplo, hay una gran parte de bosques y turberas de baja calidad ambiental que, según se observó, necesitan un proyecto de restauración. Estos hábitats son enormemente valiosos para la biodiversidad y el secuestro de carbono, permitiendo en el futuro conocer cómo las actividades de restauración pueden beneficiar al ecosistema en general.

Agua dulce

La siguiente Figura 5 muestra el estado del medio ambiente acuático alrededor del sitio NCL. En general, el río Fechlin posee agua de alta calidad; sin embargo, existe un problema de sedimentos finos en los tramos inferiores del curso de agua debido a la instalación de una central hidroeléctrica.

WFD Biological element	Allt Beag	Allt na Caillich	Upper Fechlin	Lower Fechlin	Fechlin Meander
WFD diatom status	High	High	High	Good [‡]	-*
WFD macrophyte status	High	High	High	-*	High
WFD macroinvertebrate status	High	Good	Moderate	Poor	Good [‡]
Overall biological WFD status	High	Good	Moderate	Poor	Good

* No status due to no survey for element undertaken at location
[‡] Lowest of autumn (Good) and spring (High) diatom classification
[‡] Estimated from single (spring) season survey

Figura 5. Estado del medio acuático en el área del Laboratorio de Capital Natural

Suelos

Los suelos del sitio se caracterizan por tierras marrones (*brown earth*) por un lado y suelos turbosos por el otro. Un área de particular interés es la turbera que corre a lo largo del río Fechlin. Las turberas no dañadas pueden actuar como importantes sumideros de carbono, ya que las condiciones húmedas ralentizan la descomposición y permiten que los restos de plantas muertas se depositen como turba. Solo en Escocia se estima que más de 1.600 millones de

¿QUÉ VALOR TIENE EL CAPITAL NATURAL PARA LAS EMPRESAS?

toneladas de carbono se almacenan en la turba. Por el contrario, las turberas dañadas pueden liberar a la atmósfera miles de toneladas de carbono almacenado durante siglos.

La turba en el sitio de NCL está en muy malas condiciones debido a la plantación de árboles que extraen agua y la eliminan de la turba, y la creación de zanjas de drenaje artificiales que también eliminan el agua. Como parte del trabajo de investigación de NCL, se está monitoreando actualmente la turba para comprender mejor su condición y desarrollar en el futuro un plan de restauración.

Atmósfera

Si bien analizar la extensión y condición de la atmósfera alrededor del sitio esto puede ser difícil de medir, se han estimado los niveles de contaminación de fondo alrededor del área, que son relativamente bajos, junto con la cantidad total de carbono almacenado en la vegetación y el suelo en todo el sitio.

Se estima que la reserva total de carbono encerrado en el sitio es de alrededor de 94.000 toneladas, la mayoría de las cuales se almacenan dentro de las turberas. Se ha estimado que el carbono liberado a lo largo de la vida útil del proyecto ha sido, hasta el momento, 13 toneladas. Estas emisiones incluyen el carbono asociado con los desplazamientos al sitio (3 toneladas), así como el carbono perdido por la degradación de las turberas (10 toneladas).

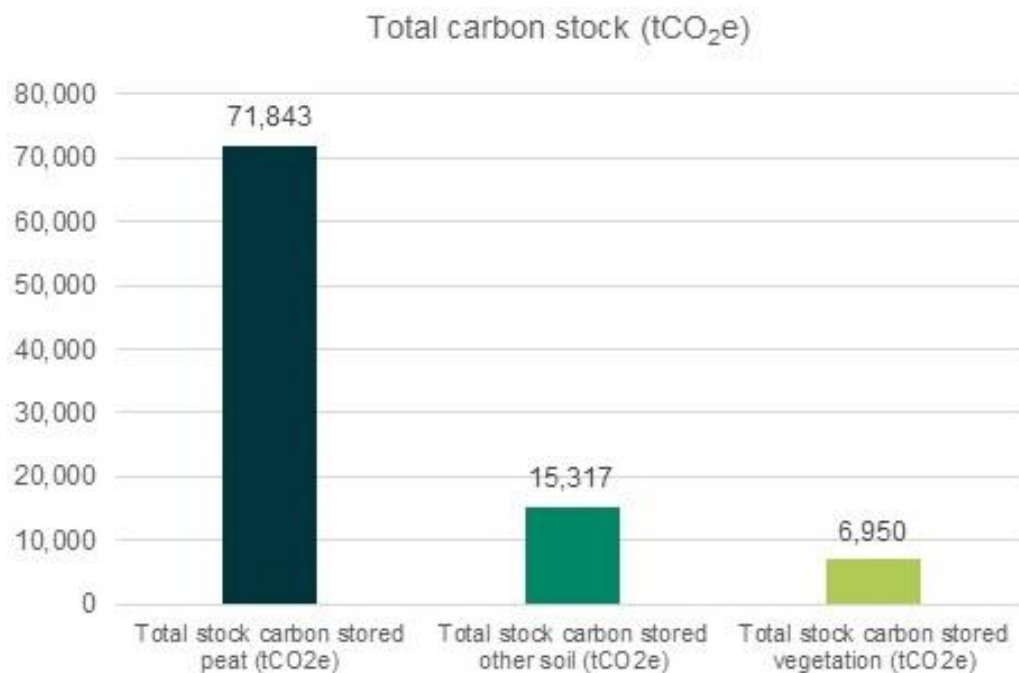


Figura 6. Toneladas de carbono almacenadas en el área del Laboratorio de Capital Natural

5. RESULTADOS LABORATORIO DE CAPITAL NATURAL

Se presentan los resultados tras los dos primeros años del NCL, en términos de valoración del impacto social y ambiental del proyecto, el cambio anual a lo largo de la vida del proyecto, los valores de los servicios ecosistémicos (y sus flujos) y los costes y beneficios de la restauración del hábitat.

Durante el primer año del proyecto se realizaron los estudios de base por medio de técnicas innovadoras (censos con drones, análisis de eDNA, cámaras de fototrampeo con control remoto, etc.), obteniendo información del área que ha sido presentada en el apartado anterior (información del área).

Durante el segundo año (octubre 2020-septiembre 2021) continuaron las mediciones biofísicas del área y se llevaron múltiples actividades en paralelo, entre las que destacan:

- Conectarse con otros propietarios de tierras en la región, incluida la Iniciativa Affric Highlands y Northwoods Network para crear un plan a escala de paisaje para el área más amplia.
- Explorar enfoques no letales para el manejo de la población de ciervos en el sitio.
- Comenzar a involucrarse con las comunidades en el área local sobre el proceso de reconstrucción en el sitio.

Es a partir de este segundo año cuando se obtienen los primeros resultados de la restauración llevada a cabo en el área, mediante la medición del cambio respecto al primer año. A continuación, se presentan los resultados más relevantes del proyecto.

5.1. Biodiversidad

Aunque hubo pocos cambios en los tipos de hábitats, en la Figura 7 se presenta un resumen de las especies registradas en el sitio NCL en el año 1 (2019 - 2020) y el año 2 (2020 - 2021).

Species	2019/20		2020/21	
	Total	BAP	Total	BAP
All species records				
Amphibian	1	0	3	1
Bird	31	6	36	6
Invertebrate	7	0	205	1
Mammal	6	3	16	5
Reptile	1	1	1	1
Fish	0	0	3	2
Algae	0	0	80	0
TOTAL	46	10	344	16

Figura 7. Registro de especies (por grupos) en el primer y segundo año de seguimiento en el área del Laboratorio de Capital Natural

¿QUÉ VALOR TIENE EL CAPITAL NATURAL PARA LAS EMPRESAS?

Se han identificado hasta ahora 344 especies diferentes en el sitio, 16 de las cuales son especies prioritarias del Plan de Acción de Biodiversidad (BAP) de Escocia. En el año 2 se vio un aumento significativo en el número de especies registradas gracias a los datos recopilados por los trabajos de ecología acuática y análisis de eDNA. En cuanto a las especies prioritarias del BAP, se agregaron registros de sapo común, una especie de efímera, topillo de agua, liebre parda, trucha marrón, salmón del Atlántico, cuco, zarapito, papamoscas, bisbita común, zorzal común, lagarto común, liebre de montaña, marta y ardilla roja.

Es importante tener en cuenta que este es el número total de especies registradas en el sitio a lo largo de toda la vida del proyecto, sin reflejar los cambios en las poblaciones de especies año tras año.

5.2. Flujo de Servicios ecosistémicos

Durante el proyecto se estimó la cantidad de servicios ecosistémicos proporcionados cada año por los recursos de capital natural identificados. Este parámetro informa sobre la provisión de bienes de mercado (es decir, bienes o servicios comercializados en mercados como la madera y el agua) y bienes no comerciales (es decir, bienes o servicios no comercializados en mercados como la biodiversidad y el aire limpio), que se derivan de la recursos de capital natural.

La siguiente tabla presenta un resumen de los servicios ecosistémicos identificados el NCL para los años 1 y 2 del proyecto.

Ecosystem Service	2019/20	2020/21	Units	Confidence	Trend
Timber	0	0	m3 per year	High	→
Timber harvested	0	0	m3 per year	High	→
Energy	6,154	4,380	kWh per year	Low	↓
Solar energy generated	2,165	391	kWh per year	Moderate	↓
Woodfuel energy generated	3,989	3,989	kWh per year	Low	→
Water supply	15	33	m3 water per year	Moderate	↑
Water abstracted for use	15	33	m3 water per year	Moderate	↑
Global climate regulation	-223	-223	tonnes CO2e per year	Moderate	↓
Carbon emissions land use	-224	-224	tonnes CO2e per year	Moderate	→
Carbon emissions site travel	2	1	tonnes CO2e per year	Moderate	↓
Air quality regulation	3.14	3.14	tonnes pollution per year	Moderate	→
SO2 removed	0.10	0.10	tonnes SO2 per year	Moderate	→
O3 removed	2.51	2.51	tonnes O3 per year	Moderate	→
NO2 removed	0.03	0.03	tonnes NO2 per year	Moderate	→
NH3 removed	0.10	0.10	tonnes NH3 per year	Moderate	→
PM10 removed	0.27	0.27	tonnes PM10 per year	Moderate	→
PM2.5 removed	0.14	0.14	tonnes PM2.5 per year	Moderate	→
Flood regulation	16,555	16,555	m3 water per year	Low	→
Water stored by wetlands	2,723	2,723	m3 water per year	Low	→
Water stored by woodland	13,832	13,832	m3 water per year	Low	→
Water quality regulation	1,663	1,663	kg N per year	Low	→
Pollution filtered by wetlands	336	336	kg N per year	Low	→
Pollution filtered by woodland	1,326	1,326	kg N per year	Low	→
Disease and pest control	-	9	deer per year	Moderate	-
Deer population	-	9	deer per year	Moderate	-
Recreation	40	138	no. visits per year	Moderate	↑
Recreational visits to site	40	138	no. visits per year	Moderate	↑
Biodiversity: habitat	-	-	biodiversity units per year	-	-
Biodiversity units generated	-	-	biodiversity units per year	-	-
Biodiversity: charismatic species	7	11	number individuals per year	Moderate	↑
Red squirrel population	7	11	number individuals per year	Moderate	↑
Pine marten population	-	-	no data available	-	-

Figura 8. Registro y valoración de los servicios ecosistémicos durante los dos años de seguimiento en el área del Laboratorio de Capital Natural

Madera: como es el caso en el paisaje de las Tierras Altas de Escocia, un recurso natural clave que proporciona "bienes y servicios" para la economía local es la madera. El sitio de NCL es una antigua plantación y todavía tiene bloques de coníferas de plantación presentes. Un principio central del proyecto es reconstruir el sitio mediante el restablecimiento de los hábitats naturales. Como tal, el plan es que este hábitat reemplace gradualmente el actual, lo que dará como resultado la producción de madera que se puede vender y potencialmente ofrecer ingresos para respaldar la gestión del sitio. Aunque esto no se ha realizado durante los primeros dos años del proyecto, se monitoreó y registró la cantidad de madera producida por la restauración.

Energía: Dado el compromiso de ser un proyecto de carbono negativo, la provisión de energía y recursos de combustible en el sitio es un importante servicio del ecosistema en el NCL. Se utilizan dos fuentes de energía clave: la gestión forestal produce recortes de madera que se utilizan como combustible de madera y se han instalado paneles solares en el sitio para proporcionar electricidad a la base de operaciones del sitio. Se estima que estas dos fuentes de energía generan alrededor de 4.400 kWh por año.

Suministro de agua: los visitantes del NCL dependen de los recursos hídricos proporcionados por el sitio para su suministro de agua. Se estima que los visitantes usaron alrededor de 33 m³ de agua en el Año 2. Este aumento de alrededor de 15 m³ respecto al Año 1 refleja el hecho de que durante la pandemia de COVID-19 las estancias fueron más largas, ya que se convirtió en un lugar de trabajo para varios miembros del equipo.

Regulación del clima: una función natural de los ecosistemas es secuestrar y almacenar una serie de compuestos de la atmósfera, incluidos los gases de efecto invernadero (GEI). El almacenamiento y secuestro de GEI permite que los ecosistemas contribuyan naturalmente a la regulación del clima global. La tasa a la que ocurre este secuestro y almacenamiento varía entre los diferentes hábitats, y las diferentes opciones de gestión de la tierra pueden mantener o aumentar el secuestro y el almacenamiento durante largos períodos de tiempo, o generar emisiones netas. La restauración y mejora de ecosistemas como los planificados en la NCL tendrán un efecto medible en la cantidad de GEI secuestrados (o emitidos) a la atmósfera, particularmente a través de la restauración de turberas y la plantación de árboles. El monitoreo de estos impactos puede permitir una mejor gestión y evidencia para cumplir el reto de ser un proyecto de carbono negativo. En el Año 2, se estimó que los hábitats en el sitio secuestraron alrededor de 224 tCO₂, lo mismo que en el Año 1.

Regulación de la calidad del aire: los hábitats juegan un papel importante en la dispersión y absorción de contaminantes del aire. Si bien la contaminación del aire puede no ser una preocupación importante dado el contexto rural de la NCL, los hábitats en el sitio cumplen una función útil al filtrar los contaminantes del aire que se introducen desde otros lugares. La cantidad total de contaminantes eliminados se estimó en alrededor de 1.700 kg en los años 1 y 2, la mayoría de los cuales provino de los hábitats boscosos.

Regulación de inundaciones: ciertos hábitats brindan funciones de regulación de inundaciones a través del almacenamiento de agua durante períodos de alto caudal. Esto es importante en un contexto como el NCL, donde la topografía y la presencia de cursos de agua superficiales presentan un riesgo de inundación. Los humedales son un tipo de hábitat obvio que puede almacenar agua. Los brezales húmedos y los pastizales pantanosos están presentes

en el NCL, y su condición es un indicador importante de su capacidad para almacenar agua. Los bosques, que es el tipo de hábitat que domina el sitio, no solo tienen capacidad de almacenamiento en el suelo, sino que los árboles también tienen una gran demanda de agua. En total, se estimó que los humedales y bosques en el sitio ayudaron a almacenar alrededor de 17 000 toneladas de agua en los años 1 y 2.

Calidad del agua: los hábitats también pueden contribuir a la regulación de la calidad del agua al filtrar los contaminantes antes de que lleguen a un curso o cuerpo de agua. De manera similar a la regulación de inundaciones, los humedales y los bosques en el sitio son los hábitats clave que brindan estos servicios. En total, se estimó que los bosques eliminaron alrededor de 1300 kg de nitratos del agua y los humedales alrededor de 300 kg en los años 1 y 2.

Control de plagas y enfermedades: las enfermedades y las plagas pueden tener un impacto negativo en los hábitats, ejerciendo presión sobre su capacidad de regeneración e incluso amenazando su existencia. Aunque pueda parecer sorprendente, los ciervos en el sitio de NCL se consideran una plaga. En ausencia de depredadores naturales, hay pocos controles sobre el número de ciervos y la creciente población de ciervos ramonea en árboles jóvenes y brotes nuevos. Esto significa que a menudo pueden atrofiar y dificultar el establecimiento de tipos de hábitats boscosos. Algo que ha sido evidente en el NCL, donde los esfuerzos para plantar especies nativas se han reducido debido a que los ciervos se han comido los árboles jóvenes plantados. Actualmente se estima que hay una población de alrededor de nueve ciervos viviendo en el sitio.

Recreativo: existe una sólida evidencia de que los entornos naturales brindan un lugar clave para las visitas recreativas, y la NCL no es una excepción. Los hábitats ricos y variados, las especies diversas y los paisajes espectaculares hacen que el sitio de NCL y sus alrededores sean un lugar fantástico para actividades recreativas. Si bien el sitio está abierto para el acceso público, las rutas de acceso limitadas dentro del sitio significan que la mayoría de los visitantes son parte del equipo de NCL. En el año 2, se estimó que hubo alrededor de 140 visitas al sitio, lo que representa un salto significativo con respecto al año 1. Es probable que esta cifra crezca después de un año de movimientos restringidos debido a la pandemia de COVID-19.

Biodiversidad: si bien existen diferentes enfoques para medir la cantidad de hábitats y especies a través de estudios ecológicos, los métodos para estimar cómo esto se convierte en una cantidad de 'biodiversidad' aún están en gran medida en desarrollo. En Reino Unido, la herramienta de medición calcula las pérdidas y ganancias de biodiversidad en función de la distinción y condición de los hábitats. La estima del número de 'unidades de biodiversidad' provistas por el sitio NCL mostró que se disponen de 280 unidades. Estos hábitats son claramente un refugio importante para la biodiversidad, con la mayor parte del valor generado por los bosques nativos de hoja ancha.

5.3. Flujo monetario

El registro del Flujo Monetario estima el valor anual del flujo de servicios ecosistémicos proporcionados por los activos de capital natural en el sitio. El valor incluye valoraciones monetarias de los beneficios tanto privados como externos derivados de los activos de la NCL. El uso de valores monetarios permite comparar el valor de la gama de diferentes tipos de

¿QUÉ VALOR TIENE EL CAPITAL NATURAL PARA LAS EMPRESAS?

servicios que se brindan en una sola medida y comprender qué hábitats son los más importantes y cómo están cambiando con el tiempo.

La siguiente Figura 9 se presenta un resumen del Flujo Monetario para la NCL. Se estima que el sitio generó alrededor de 30.800 libras en servicios ecosistémicos en el año 2 del proyecto, un aumento de alrededor del 6 % con respecto al año 1.

Ecosystem Service	2019/20 (2018 prices)	2020/21 (2019 prices)	Confidence	Trend
Timber	£0	£0	High	→
Timber harvested	£0	£0	High	→
Energy	£785	£646	Low	↓
Solar energy generated	£276	£58	Moderate	↓
Woodfuel energy generated	£509	£588	Low	↑
Water supply	£36	£64	Moderate	↑
Water abstracted for use	£36	£64	Moderate	↑
Climate	£15,132	£16,000	Moderate	↑
Carbon emissions land use	£15,238	£16,078	Moderate	↑
Carbon emissions site travel	-£105	-£77	Moderate	↑
Air quality	£6,315	£6,315	Moderate	→
SO2 removed	£3	£3	Moderate	→
O3 removed	£107	£107	Moderate	→
NO2 removed	£64	£64	Moderate	→
NH3 removed	-	-	Moderate	→
PM10 removed	-	-	Moderate	→
PM2.5 removed	£6,141	£6,141	Moderate	→
Flooding	£2,767	£2,767	Low	→
Water stored by wetlands	£805	£805	Low	→
Water stored by woodland	£1,962	£1,962	Low	→
Water quality	£1,805	£1,805	Low	→
Pollution filtered by wetlands	£365	£365	Low	→
Pollution filtered by woodland	£1,440	£1,440	Low	→
Pests	-	-£699	Low	-
Deer population	-	-£699	Low	-
Recreation	£84	£542	Moderate	↑
Recreational visits to site	£84	£542	Moderate	↑
Habitats	-	-	-	-
Biodiversity units generated	-	-	-	-
Species	£2,123	£3,371	Low	↑
Red squirrel population	£2,123	£3,371	Low	↑
Pine marten population	-	-	-	-
TOTAL	£29,046	£30,813		

Figura 9. Registro y valoración del flujo monetario durante los dos años de seguimiento en el área del Laboratorio de Capital Natural

La siguiente Figura 10 presenta un resumen del flujo monetario comparando el valor proporcionado en el Año 1 y el Año 2. En general, no hubo cambios sustanciales en la provisión o el valor de los servicios ecosistémicos proporcionados, lo que refleja el hecho de que el área está en las primeras etapas del proceso de restauración. Sin embargo, se registró una pequeña disminución en la cantidad de energía renovable generada en el sitio y un mayor uso de agua. Esto se debe a que más personas se quedaron en el sitio y al aumento de los precios del carbono.

¿QUÉ VALOR TIENE EL CAPITAL NATURAL PARA LAS EMPRESAS?

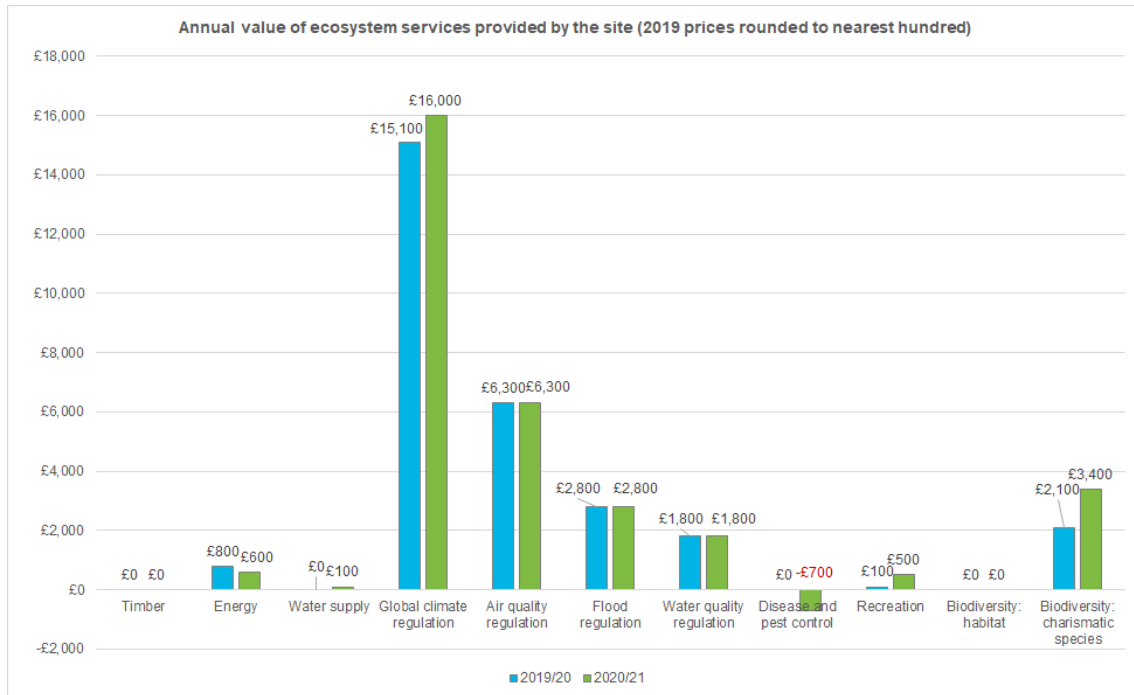


Figura 10. Registro y valoración del flujo monetario durante los dos años de seguimiento en el área del Laboratorio de Capital Natural por servicio ecosistémico

6. CONCLUSIONES

El proyecto de NCL realizado en UK muestra las capacidades de Aecom de realizar estudios de valoración del Capital Natural, utilizando diferentes métodos (biofísicos, socioculturales, económicos) mediante la monitorización de los cambios en un área restaurada. Este estudio en particular utiliza técnicas innovadoras y digitales para la obtención y visualización de los datos, siendo pionero en su clase.

Los resultados de ecología acuática, biodiversidad, ecosistemas y contabilidad de capital natural muestran, en general, una mejora del hábitat tras la restauración. Es importante destacar que, a través de la medición del retorno de la inversión en innovación e investigación asociada a la NCL, los beneficios de la reconstrucción en la NCL superan significativamente los costos, incluso cuando se centran en los beneficios comerciales privados, con un valor neto total estimado en 0,9 millones de libras.

Desde Aecom se continuará trabajando para diseñar y ejecutar proyectos de investigación ambiciosos para comprender y medir mejor el cambio ambiental, social y económico, ofreciendo a las empresas soluciones para valorar los riesgos y oportunidades derivados de la dependencia e impactos sobre los servicios ecosistémicos.

7. BIBLIOGRAFIA

- [1] IPBES, 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany.
- [2] Barton, D. N., Dunford, R., Gomez-Baggethun, E., Harrison, P. A., Jacobs, S., Kelemen, E., & Martin-Lopez, B., 2017. EU FP7 OpenNESS Project Deliverable 33-44: Integrated assessment and valuation of ecosystem services -Guidelines and experiences.
- [3] Marre, J.-B., Billé, R., 2019. A demand-driven approach to ecosystem services economic valuation: Lessons from Pacific island countries and territories. *Ecosystem Services* 39, 100975.
- [4] Laurans, Y., Rankovic, A., Billé, R., Pirard, R., Mermet, L., 2013. Use of ecosystem services economic valuation for decision making: Questioning a literature blindspot. *Journal of Environmental Management* 119, 208–219.
- [5] Feuillette, S., Levrel, H., Boeuf, B., Blanquart, S., Gorin, O., Monaco, G., Penisson, B., Robichon, S., 2016. The use of cost–benefit analysis in environmental policies: Some issues raised by the Water Framework Directive implementation in France. *Environmental Science & Policy* 57, 79–85.
- [6] Ruckelshaus, M., McKenzie, E., Tallis, H., Guerry, A., Daily, G., Kareiva, P., Polasky, S., Ricketts, T., Bhagabati, N., Wood, S.A., Bernhardt, J., 2015. Notes from the field: Lessons learned from using ecosystem service approaches to inform real-world decisions. *Ecological Economics* 115, 11–21.
- [7] Mandle, L., Shields-Estrada, A., Chaplin-Kramer, R., Mitchell, M.G.E., Bremer, L.L., Gourevitch, J.D., Hawthorne, P., Johnson, J.A., Robinson, B.E., Smith, J.R., Sonter, L.J., Verutes, G.M., Vogl, A.L., Daily, G.C., Ricketts, T.H., 2020. Increasing decision relevance of ecosystem service science. *Nature Sustainability* 1–9.
- [8] Posner, S.M., McKenzie, E., Ricketts, T.H., 2016. Policy impacts of ecosystem services knowledge. *Proc Natl Acad Sci USA* 113, 1760–1765.
- [9] Página web del proyecto: <https://planengageuk.alytics.com/aecom-ncl-digital-natcap/home>