

Herramienta de puesta en valor y toma de decisión de servicios ecosistémicos aplicada a proyectos de restauración de canteras con criterios de conservación

Área temática: Biodiversidad/Conservación/Restauración / Servicios Ecosistémicos

Autores: Carrasco, Jesús^a; Álvarez, David^a; Gegúndez, Pilar^b

^a Ecoacsa Reserva de Biodiversidad S.L. ^b Grupo LafargeHolcim

E-mail autor: jesuscarrasco@ecoacsa.com

El capital natural lo forman los recursos renovables y no renovables que un ecosistema aporta a la sociedad. Estos recursos que la sociedad extrae de los ecosistemas o del capital natural los conocemos como servicios ecosistémicos (SE). La mayor parte de los modelos de negocios actuales producen impactos en el capital natural y dependen de él para su funcionamiento y crecimiento económico. Dichos impactos —positivos o negativos— hacen que los recursos (agua, comida, fauna, etc.) se reduzcan o aumenten. La principal afectada en este intercambio de recursos, es la sociedad. Esta, en su conjunto, disfruta, utiliza o transforma los bienes y servicios que el ecosistema o el capital natural le aporta para su crecimiento económico, social, intelectual y humano.

El concepto de SE asociado al capital natural no es nuevo para la sociedad y la ciencia. En 1968, se desarrollaron las primeras teorías económicas que resaltaron los beneficios que aporta la naturaleza al desarrollo económico y social humano. Es en estos trabajos donde se empieza a desarrollar el concepto de capital natural y servicios ecosistémicos, asociados a impactos y dependencias sociales y económicas, según el uso y gestión de los servicios que proporcionan los ecosistemas.

La ciencia asociada al trabajo en materia de SE ha experimentado un rápido desarrollo desde que Robert Constanza publicara en 1997 un primer estudio sobre el valor económico que ofrecían a la sociedad los diferentes biomas del planeta (ver imagen 1, Fisher et al. 2009).

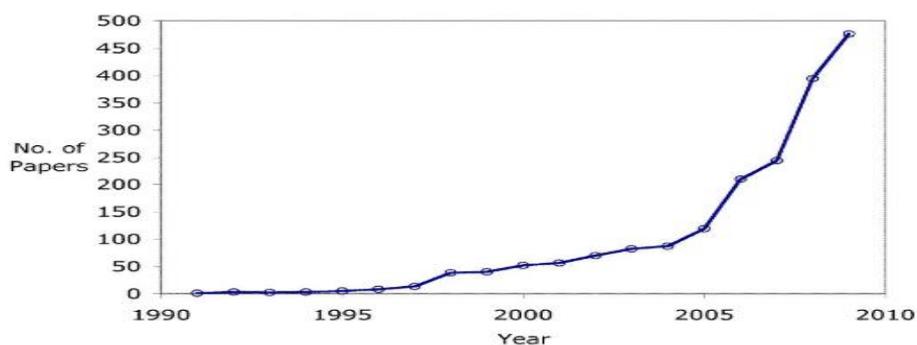


Imagen 1: Número de publicaciones científicas anuales sobre servicios ecosistémicos y valoración económica.

Desde entonces, diferentes iniciativas internacionales como la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millenium Ecosystem Assessment, MEA), en 2005, o La economía de los ecosistemas y la biodiversidad (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB), en 2010, han buscado un consenso global acerca de la identificación y definición de servicios ecosistémicos (ver imagen 2).

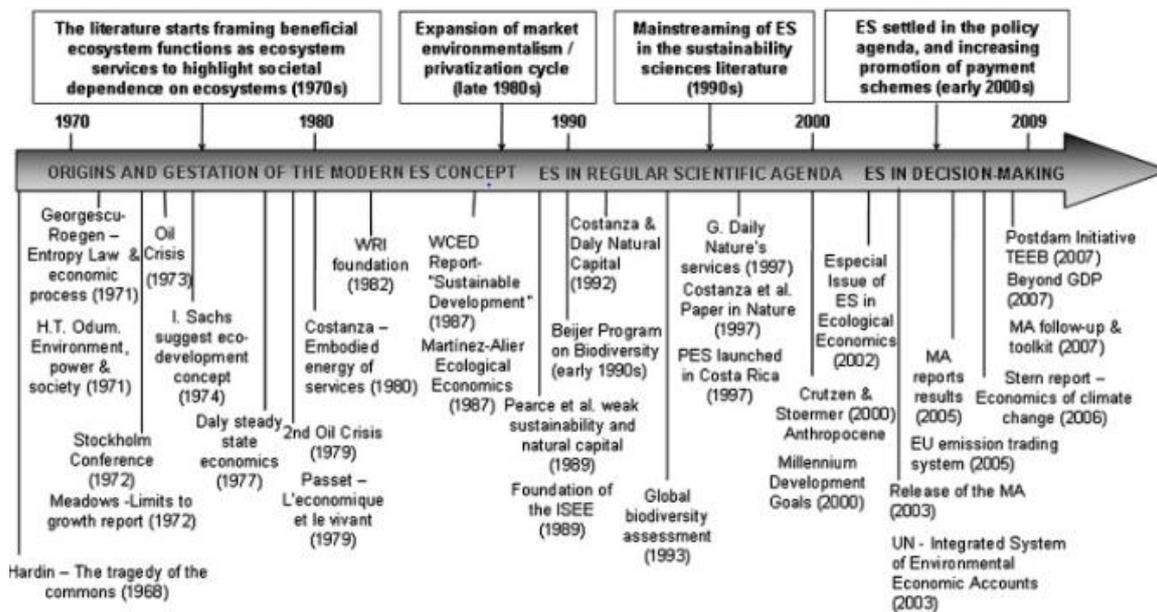


Imagen 2: Historia de los servicios ecosistémicos en teoría económica y práctica. Gomez-Baggethun, E et al. 2010.

De igual forma, también han perseguido el consenso para los diferentes métodos de cuantificación y valoración económicos de los biomas, hábitats o ecosistemas que los forman y los servicios ecosistémicos que proporcionan.

El principal objetivo de dichas iniciativas era destacar la importancia de la conservación de los ecosistemas y los componentes que los integran, como un factor más a la hora de tomar decisiones estratégicas de desarrollo político o económico, tanto en esferas públicas como privadas, debido a que son la base del crecimiento económico y social de un país.

Como ya se ha indicado, cuando hablamos de capital natural y de los servicios ecosistémicos que este ofrece a la sociedad, nos estamos refiriendo a todos aquellos recursos naturales renovables y no renovables, monetarios y no monetarios, originados por la naturaleza o los ecosistemas, que revierten en un beneficio para la sociedad. Estos recursos o activos, se han clasificado según el tipo de servicio que aportan a la sociedad, en servicios de aprovechamiento o abastecimiento; mantenimiento y regulación; y culturales.

Como se puede observar en la figura 3, según ha ido aumentando el nivel de conocimiento sobre cada uno de los servicios que ofrece el ecosistema, el grado de definición y detalle sobre sus funciones recogido en las diferentes clasificaciones de SE publicadas hasta la fecha también ha crecido.

	Costanza et al., 1997	Millennium Ecosystem Assessment, 2005	TEEB, 2010	CICES (v. 2017?)	
Provisioning	Food production (13) Water supply (5) Raw materials (14)	Food Fresh water Fibre, etc. Ornamental resources Genetic resources Biochemicals and natural medicines	Food Water Raw materials Ornamental resources Genetic resources Medicinal resources	Biomass - Nutrition Water Biomass - Fibre, energy & other materials	
	Genetic resources (15)	X	X	Biomass - Mechanical energy	
Regulating & Habitat	Gas regulation (1) Climate regulation (2)	Air quality regulation Climate regulation	Air purification Climate regulation	Mediation of gas- & air-flows Atmospheric composition & climate regulation	
	Disturbance regulation (storm protection & flood control) (3) Water regulation (e.g. natural irrigation & drought prevention) (4) Waste treatment (9)	Natural hazard regulation Water regulation	Disturbance prevention or moderation Regulation of water flows	Mediation of air & liquid flows Mediation of liquid flows	
	Erosion control & sediment retention (8) Soil formation (7)	Water purification and waste treatment Erosion regulation Soil formation [supporting service]	Waste treatment (esp. water purification) Erosion prevention Maintaining soil fertility	Mediation of waste, toxics, and other nuisances Mediation of mass-flows Maintenance of soil formation and composition	
	Pollination (10)	Pollination	Pollination	Life cycle maintenance (incl. pollination)	
	Biological control (11)	Regulation of pests & human diseases	Biological control	Maintenance of pest- and disease-control	
	Supporting & Habitat	Nutrient cycling (8)	Nutrient cycling & photosynthesis, primary production	X	X
		Refugia (nursery, migration habitat) (12)	'Biodiversity'	Lifecycle maintenance (esp. nursery) Gene pool protection	Life cycle maintenance, habitat, and gene pool protection
Cultural	Recreation (incl. eco-tourism & outdoor activities) (16) Cultural (incl. aesthetic, artistic, spiritual, education, & science) (17)	Recreation & eco-tourism Aesthetic values Cultural diversity Spiritual & religious values Knowledge systems Educational values	Recreation & eco-tourism Aesthetic information Inspiration for culture, art, & design Spiritual experience Information for cognitive development	Physical and experiential interactions Spiritual and/or emblematic interactions Intellectual and representative interactions	

Imagen 3: Clasificaciones de servicios ecosistémicos internacionalmente aceptadas y publicadas. Constanza et al. 2017.

En la actualidad, los expertos del Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) trabajan en un listado actualizado de SE, que incluye, entre otras novedades, una diferenciación entre servicios ecosistémicos abióticos y bióticos. Toma como punto de partida el conocimiento y desarrollo realizado con las clasificaciones de MEA y TEEB, y es la más amplia recopilación de servicios ecosistémicos que ofrecen los ecosistemas descrita hasta la fecha. Esta nueva clasificación propuesta goza de amplio consenso internacional y aporta un mayor nivel de detalle a los SE identificados hasta el momento (v5.1 en 2018).

LafargeHolcim (LH) España, en colaboración con Ecoacsa y un grupo multidisciplinar formado por jefes de cantera y responsables de medioambiente de la cementera, expertos de la academia, tercer sector y el ámbito de la consultoría, está trabajando en desarrollar una herramienta de valoración y contabilidad del capital natural, con un enfoque centrado en criterios de conservación de la biodiversidad y los SE. Bajo esta premisa de conservación, LH España se ha marcado el reto de valorar —en términos cualitativos, cuantitativos y económicos— los servicios ecosistémicos que actuaciones concretas de rehabilitación y mejora de la biodiversidad en canteras están generando para uso y disfrute social o manteniendo la funcionalidad del ecosistema, así como para el desarrollo económico del entorno en el que opera la compañía.

El grupo cementero prioriza el valor de la conservación frente a otros recursos ecosistémicos como los derivados del uso agrícola o forestal de monocultivos, comúnmente utilizados en la restauración de canteras. En concreto, la dificultad de «traducir» y comunicar —de manera objetiva y con rigor científico— el valor de las acciones que promueven la

conservación en los procesos de restauración de canteras ha sido la razón que ha motivado el desarrollo de esta herramienta.

La rehabilitación de canteras es una parte esencial de la estrategia de sostenibilidad de LH España. El desarrollo de la herramienta metodológica se enmarca entre las acciones definidas por la compañía para generar un impacto neto positivo en la biodiversidad, y contribuir así al logro de los compromisos que afectan a la diversidad biológica —tanto a escala corporativa, como nacional y global—, en línea con los Objetivos del Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 y del Acuerdo de París sobre cambio climático.

Las labores de rehabilitación que la compañía realiza en las canteras que gestiona en España representan un importante referente de gestión sostenible de los recursos, necesaria para alcanzar un impacto neto positivo en la biodiversidad. Los esfuerzos dedicados en este ámbito se centran en la restauración, generación y mejora de los hábitats, garantizando sus servicios ecológicos y elevando el valor de conservación de las áreas que ocupan.

Mediante el proceso metodológico planteado, la empresa será capaz de alcanzar los siguientes objetivos:

- 1 - Identificar y valorar —cuantitativa y monetariamente— el valor social que la compañía aporta a la sociedad mediante sus esfuerzos en el desarrollo de acciones de restauración y rehabilitación de canteras.
- 2 – Identificar y valorar —cuantitativa y monetariamente— el impacto de las acciones positivas en las labores de rehabilitación, generación de conocimiento u otros valores culturales.
- 3 – Generar mapas dinámicos que monitoricen la evolución temporal de los servicios ecosistémicos en cada cantera y faciliten la toma de decisiones en la gestión de su rehabilitación.
- 4 – Generar una base de datos estructurada y validada externamente para abordar acciones de comunicación y reporte de mayor alcance.

En el diseño de esta herramienta metodológica, Ecoacsa ha aplicado el *Protocolo del Capital Natural* —publicado en 2016— por Natural Capital Coalition, que otorga de un marco estandarizado para que las empresas midan y valoren sus afecciones y dependencias del capital natural. A su vez, se ha realizado una revisión bibliográfica de las diferentes metodologías de cuantificación y valoración económica publicadas en la literatura científica, con especial énfasis en herramientas similares (Peh, K. S-H. et al. 2013; Sharp, R. et al. 2016; UNEP, 2017). A partir de esta información, se ha generado una nueva metodología de cuantificación, monitoreo y monetización de SE enfocados a la conservación de la biodiversidad. Esta metodología mejora la comprensión sobre los beneficios ambientales y sociales que aportan los esfuerzos de restauración de ecosistemas frente a otras acciones de gestión del territorio.

Para abordar el reto planteado, se decidió tomar como referencia la última actualización sobre SE aceptada internacionalmente y publicada por CICES (v5.1 2018), con el fin de dotar a la herramienta de un marco metodológico estandarizado. Una vez establecido el marco de trabajo, se abordó el desarrollo de un marco conceptual para el desarrollo del proyecto. Este consiste en tres fases (ver imagen 4):

Fase 1: Capacitación técnica de stakeholders e identificación y análisis de materialidad de los SE existentes en las canteras de LH España o con potencial de ser incluidos en futuras

restauraciones, según los criterios de conservación de la estrategia de rehabilitación de canteras del grupo.

Fase 2: Identificación y mapeo de los servicios ecosistémicos relevantes.

Fase 3: Valoración cualitativa, cuantitativa y monetaria de los servicios ecosistémicos relevantes.

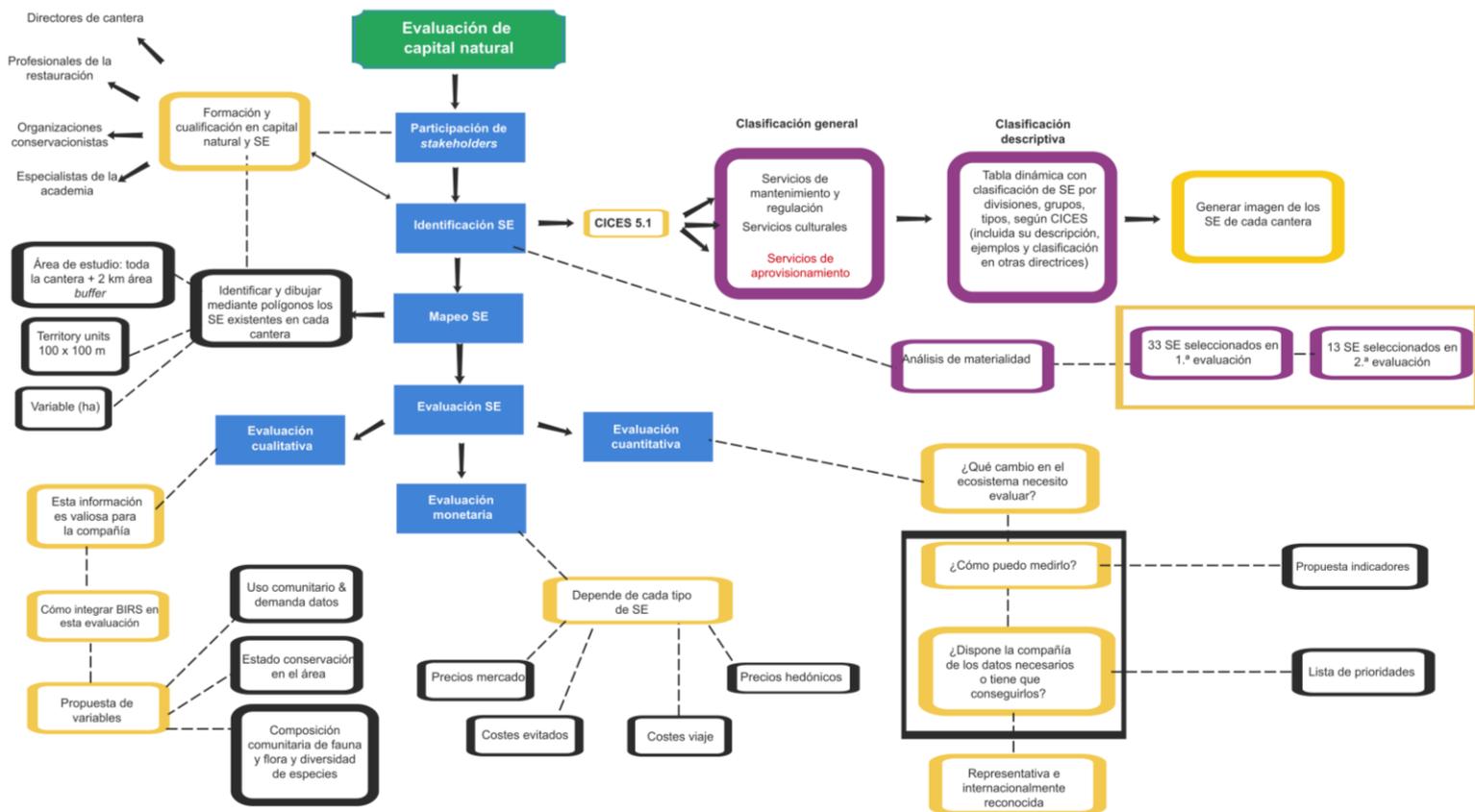


Imagen 4: Mapa conceptual de la metodología aplicada para valoración de capital natural en canteras de LafargeHolcim España.

La primera fase implementada para abordar un análisis de capital natural en las canteras de LH España consistió en dos acciones diferentes:

1. – Dotar a los integrantes del grupo de trabajo de un lenguaje y marco comunes en materia de capital natural.
2. – Proceso de toma de decisión para identificar qué servicios ecosistémicos se encuentran presentes en las canteras de LH España o tienen el potencial de ser generados por futuras acciones de restauración; y determinar cuáles son los más relevantes para la compañía, en función de los criterios de conservación recogidos en la estrategia de rehabilitación y potenciación de la biodiversidad del grupo.

Esta fase, en la que se sustenta el propósito del proyecto, dependió del análisis de materialidad e intereses de reporte definidos por los grupos de interés de la compañía, fundamentados en la estrategia corporativa de conservación de la biodiversidad y la información considerada como valiosa del análisis de capital natural.

El grupo de trabajo identificó los servicios ecosistémicos de la lista CICES que más se adaptan a los criterios de rehabilitación y potenciación de biodiversidad definidos por LH España. De esta primera fase, se derivaron las siguientes decisiones:

1.- No se consideraron relevantes para el desarrollo de la herramienta de capital natural los SE de aprovechamiento o abastecimiento. Se antepuso una rehabilitación del espacio minero que favorezca espacios naturales con alto nivel de biodiversidad para uso público, frente a su transformación en espacios de explotación humana con algún tipo de interés económico u otros usos que puedan generar nuevos impactos —por ej. usos ganaderos, agrícolas o explotación de biomasa forestal— (ver imagen 5).

2.- Del total de SE de la lista CICES, se identificaron como relevantes para la herramienta un total de 33 servicios abióticos y bióticos, englobados en las categorías «servicios ecosistémicos culturales» y «mantenimiento y regulación» del ecosistema (ver imágenes 6, 7 y 8).

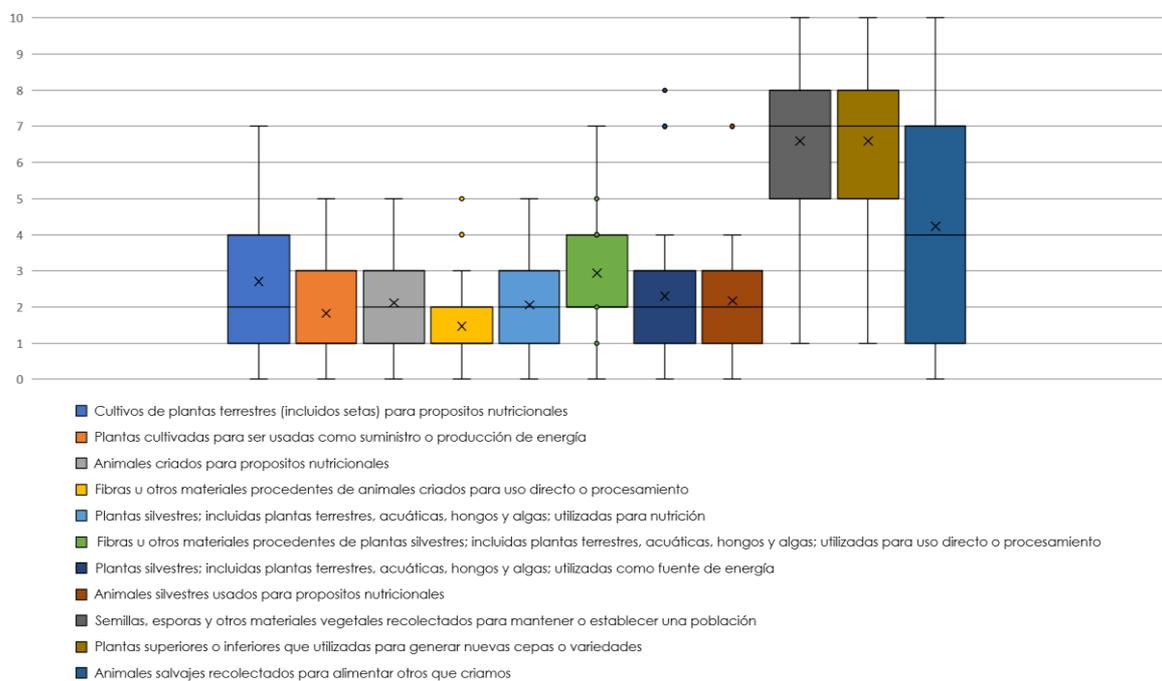


Figura 5: Distribución de respuestas respecto a los servicios ecosistémicos de abastecimiento bióticos.

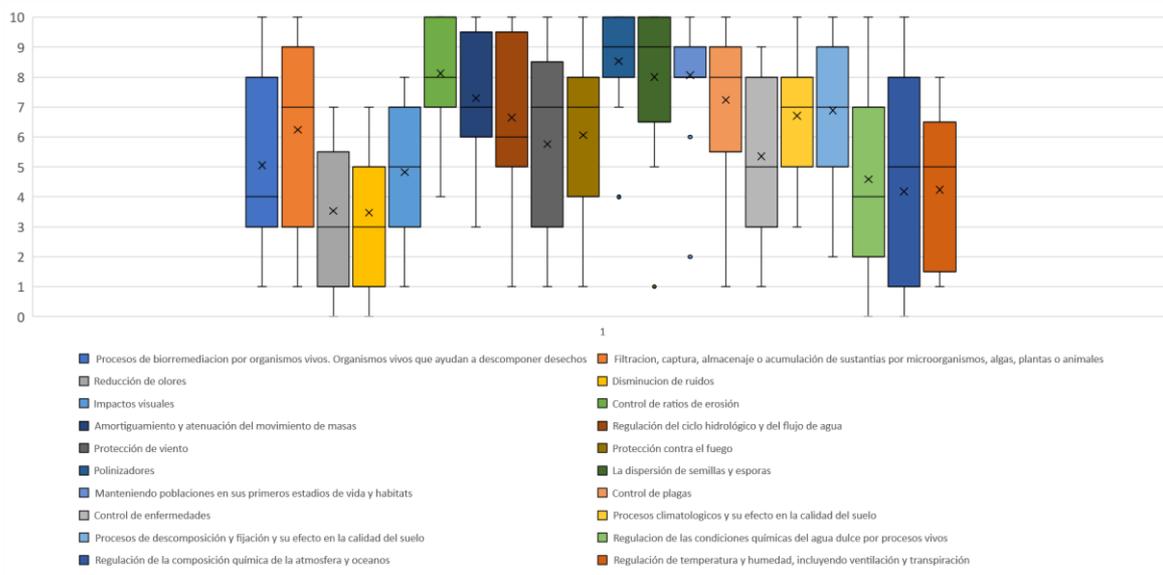


Figura 6: Distribución de respuestas respecto a los servicios ecosistémicos de mantenimiento y regulación bióticos.

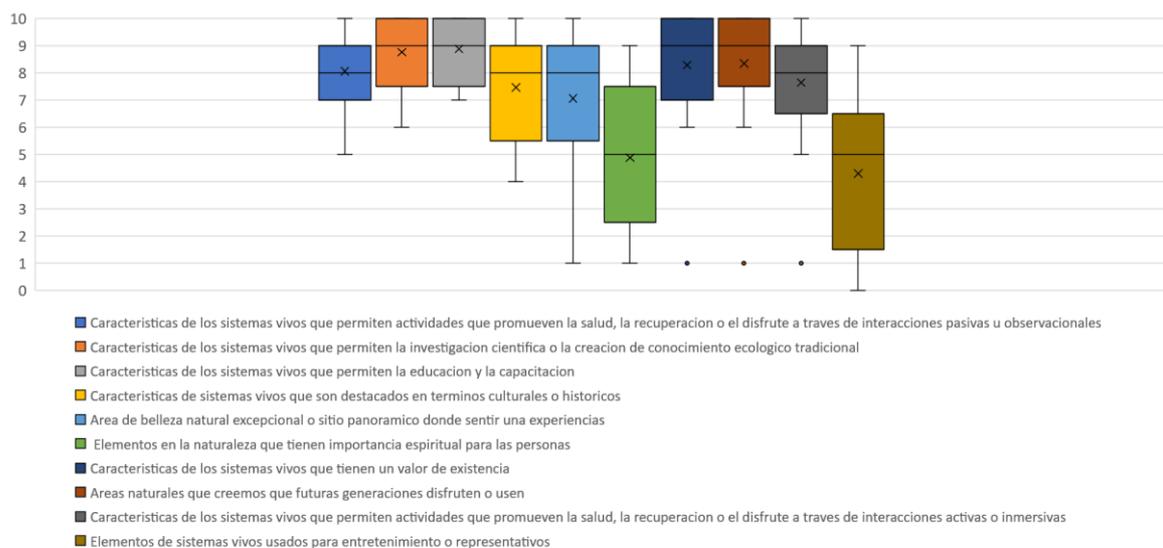


Figura 7: Distribución de respuestas respecto a los servicios ecosistémicos culturales bióticos.

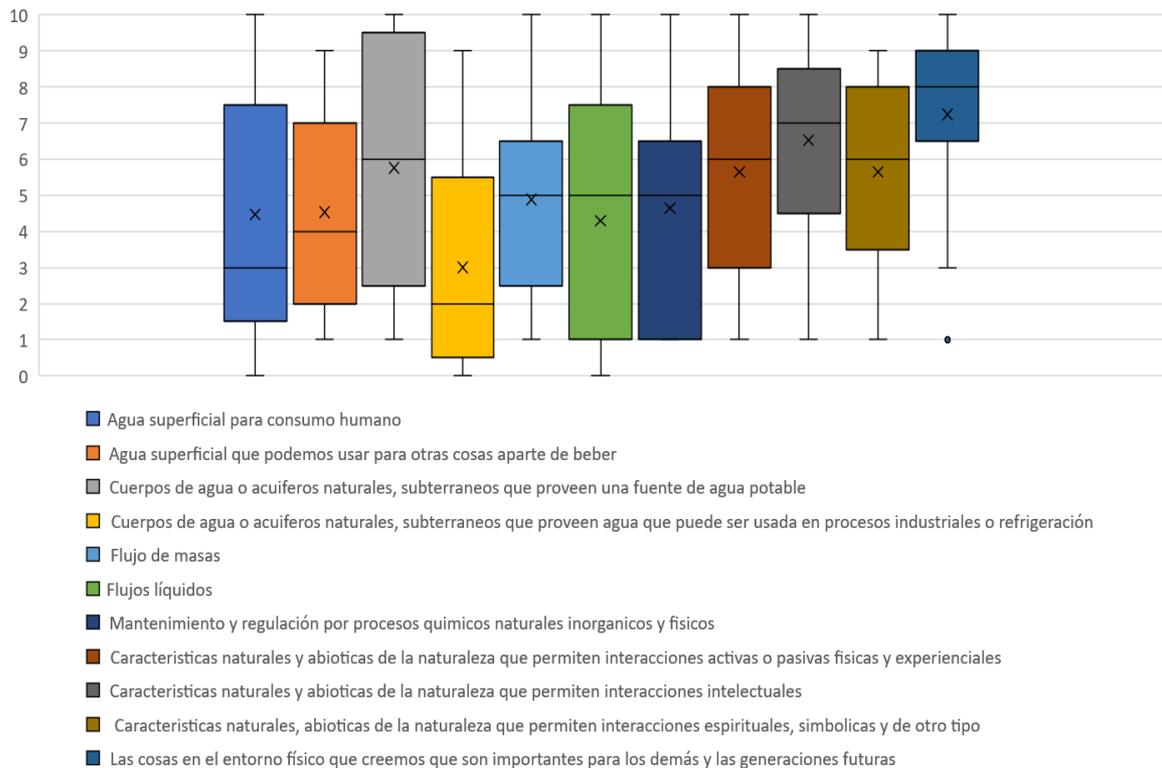


Figura 8: Distribución de respuestas respecto a los servicios ecosistémicos abióticos.

Una vez definido el marco y el alcance del análisis de capital natural, se ha trabajado en la segunda fase donde define el nivel de detalle esperado. Esta consistirá en el mapeo e identificación sobre el terreno de los diferentes SE identificados como relevantes durante la etapa anterior. Esta fase de mapeo y las decisiones que adoptadas en ella constituyen una parte esencial para el futuro desarrollo e implantación de la herramienta. Según el alcance y el nivel de detalle que se determine en este proceso, las necesidades de información para los procesos de valoración serán mayores o menores.

Bajo un enfoque basado en la contabilidad del capital natural, la herramienta hará posible la medición y valoración de los activos naturales restaurados y mejorados, así como la identificación de riesgos y oportunidades de mejora.

Uno de los objetivos que persigue esta herramienta es poder mostrar el trabajo de restauración de servicios ecosistémicos de la forma más visual, clara y sencilla posible. Para ello, se ha incorporado el uso Sistemas de Información Geográfica (SIG) para mostrar los resultados de la identificación, cuantificación y monetización de manera atractiva y fácilmente comprensible. La incorporación de *softwares* de SIG permite mostrar con mapas de colores las variables de forma categorizada. Esto sirve para identificar de forma intuitiva qué áreas de la restauración ofrecen más o menos beneficios a la sociedad y así poder tomar decisiones respecto a su gestión y mantenimiento.

En lo referente al nivel de detalle exigido para la herramienta de acuerdo con las necesidades y disponibilidad de información por parte de LH España, el grupo de trabajo llegó a los siguientes consensos:

- 1.- Implementar un sistema de teselas o unidades de territorio de 100 x 100 m. de resolución (una hectárea). Esta medida define el nivel de detalle del proyecto y la toma de datos.
- 2.- La hectárea como unidad de trabajo o unidad de territorio permitirá aplicar la herramienta en todo tipo de canteras, desde las más pequeñas a las más grandes, sin perder información ni excederse en detalles que la hagan inoperativa.
- 3.- La superficie de análisis será el área extractiva de la cantera, junto a la superficie propiedad de LH España, más un área de influencia de 2 km de ancho sobre su perímetro —a modo de área buffer sobre la que influyen servicios ecosistémicos generados en la rehabilitación—.

Una vez identificados y localizados los diferentes SE, se realizó una revisión bibliográfica de las diferentes metodologías de cuantificación y valoración económica publicadas en la literatura científica. A partir de esta información, y tomando como punto de partida aquellas iniciativas aplicadas a la restauración de canteras —entre ellas, InVEST (Sharp, R. et al. 2016), TESSA (Peh, K. S-H. et al. 2013) o BIRS (Biodiversity Indicators for Extractive Companies, UNEP, 2017), se desarrolló una nueva metodología a medida de nuestro caso para cuantificar, monitorizar y monetizar SE enfocados a la conservación de la biodiversidad.

Se ha desarrollado una propuesta de valoración cualitativa y cuantitativa de los servicios ecosistémicos actuales y potenciales, estableciendo una serie de indicadores que puedan evaluar su evolución, según vayan desarrollándose las labores de rehabilitación en cada cantera.

Es importante tener en cuenta que el usuario final de la herramienta será personal de la empresa que no tiene por qué tener grandes conocimientos sobre el capital natural que ha de valorar (jefes de cantera, profesionales de Medio Ambiente, comunicación...). Por tanto, la herramienta debe facilitar la identificación sobre el terreno de los SE y su valoración mediante indicadores sencillos de aplicar, sin perder el rigor científico.

Dada la complejidad de cuantificar determinados servicios ecosistémicos, en especial de mantenimiento y regulación del ecosistema por la falta de información científica, la diversidad de emisores del servicio, la complejidad del indicador o la necesidad de producir información muy costosa, se realizó un segundo análisis de materialidad para evaluar la relevancia y utilidad real de cada uno de los indicadores mediante un análisis coste-beneficio de cuantificación.

Como resultado de dicho análisis, se acordó abordar SE relevantes en función de la información disponible o susceptible de ser medida de forma fácil y poco costosa. Según estos requisitos, la metodología se ha adaptado acorde a la información ya disponible en la compañía o accesible gracias a fuentes de información externas. A su vez, dado el gran número de servicios ecosistémicos identificados en una primera aproximación y la complejidad de que el usuario final aborde dicho análisis, se acordó reducir y agrupar muchos SE similares o relacionados, lo que redujo a un total de 13 los servicios ecosistémicos que finalmente será incorporados a la herramienta.

Esta metodología está basada en el conocimiento científico desarrollado actualmente en materia de servicios ecosistémicos. Mejora la comprensión sobre los beneficios ambientales y sociales que aportan los esfuerzos realizados en la restauración de ecosistemas frente a otras acciones de gestión del territorio.

Gracias a la aplicación de sistemas de información geográfica y al trabajo con unidades de territorio, la herramienta propuesta facilitará a LH España la toma de decisiones informadas de gestión y reporte y el cumplimiento de sus objetivos estratégicos de impacto neto positivo de biodiversidad.

El gran hito logrado con este trabajo es el desarrollo de una herramienta bajo criterios SMART (*Simple, Medurable, Alcanzable, Relevante, and Time-based* —Sencillos, Medibles, Alcanzables, Relevantes y Escalables).

Este trabajo cuenta con la colaboración de las universidades de Castilla-La Mancha y Alcalá de Henares, la Fundación Internación para la Restauración de Ecosistemas (Fundación FIRE), las asociaciones de conservación ACER y Brinzal, consultores especialistas en restauración y conservación, Plegadis, Cinclus Soluciones, y la financiación del Grupo LafargeHolcim.

Bibliografía:

Bateman, I. et al., (2011). "Economic analysis for ecosystem service assessments." *Environmental and Resource Economics*, **48**, (2), pp. 177-218.

Brown, C., et al., (2014). "Measuring ecosystem services: Guidance on developing ecosystem service indicators." UNEP-WCMC, Cambridge, UK.

Brown, G. & Fagerholm, N., (2015). "Empirical PPGIS/PGIS mapping of ecosystem services: a review and evaluation." *Ecosystem Services*, **13**, pp. 119-133.

Burkhard, B & Maes, J., (2017). "Mapping ecosystem services." *Advanced Books 1*.

Chan, K., et al. (2012). "Where are cultural and social in ecosystem services? A framework for constructive engagement." *BioScience*, **62** (8), pp. 744-756.

Corbett, J., (2009) "Good practices in participatory mapping: a review prepared for the International Fund for Agricultural Development (IFAD)"

Cowling, Richard M., et al. (2008). "An operational model for mainstreaming ecosystem services for implementation" *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Day, B, Bateman, I, & Lake. I., (2007). "Beyond implicit prices: recovering theoretically consistent and transferable values for noise avoidance from a hedonic property price model." *Environmental and resource economics*, **37** (1), pp. 211-232.

Devatha, C. P. Vaibhav, D. & Renukprasad. M.S., (2015). "Estimation of soil loss using USLE model for Kulhan Watershed, Chattisgarh-A case study." *Aquatic Procedia* **4**. pp. 1429-1436.

Egoh, B., et al. (2007). "Integrating ecosystem services into conservation assessments: a review" *Ecological Economics*, **63** (4), pp. 714-721.

Fisher, B., Turner, R. K., & Morling, P. (2009). "Defining and classifying ecosystem services for decision making" *Ecological economics*, **68** (3), pp. 643-653.

Gaston, K., et al. (2018). "Population Abundance and Ecosystem Service Provision: The Case of Birds." *BioScience*, **68** (4), pp. 264-272.

Georgiou. S. & Turner. K., (2012). "Valuing ecosystem services: the case of multi-functional wetlands". Routledge.

Grêt-Regamey. A, Walz. A, & Bebi. P., (2008). "Valuing ecosystem services for sustainable landscape planning in Alpine regions." *Mountain Research and Development*, **28** (2), pp. 156-165.

Haines-Young, R. & Potschin. M., (2012). "Common International Classification of Ecosystem Services." Nottingham: Centre for Environmental Management, University of Nottingham.

Holt, AR., (2017) "Natural capital assessments for Braithwaite, Glenridding and Staveley sub-catchments" Cumbria Catchment Pioneer Pilot Project Phase 1. Natural Capital Solutions.

IUCN (2014). Biodiversity management in the cement and aggregates sector: Biodiversity Indicator and Reporting System (BIRS). Gland, Switzerland: IUCN. 72pp.

King, H. (2013) Introducing an ecosystem services approach to quarry restoration. Cranfield University. Cranfield.

Langemeyer, J, et al., (2015). "Contrasting values of cultural ecosystem services in urban areas: The case of park Montjuïc in Barcelona." *Ecosystem Services*, **12**, pp. 178-186.

Liekens, I. et al., (2014). "Ecosystem services and their monetary value." *Ecosystem Services*, pp. 13-28.

Luck, G. et al., (2009). "Quantifying the contribution of organisms to the provision of ecosystem services." *Bioscience*, **59** (3), pp. 223-235.

Maes, J., et al., (2016). "An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020." *Ecosystem services*, **17**, pp.14-23.

NEA, U. (2013). "The UK national ecosystem assessment: Synthesis of the key findings" Cambridge: UNEP-WCMC.

Nelson, E. et al., (2009). "Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales." *Frontiers in Ecology and the Environment*, **7** (1), pp. 4-11.

McCarthy, D. & Morling, P., (2014). A Guidance Manual for Assessing Ecosystem Services at Natura 2000 Sites. Produced as part of the Natura People project, part-financed by the European Regional Development Fund (ERDF) through the INTERREG IV A 2 Mers Seas Zeeën Crossborder Programme 2007–2013. Royal Society for the Protection of Birds: Sandy, Bedfordshire.

Peh, K-S-H., et al., (2013). "TESSA: a toolkit for rapid assessment of ecosystem services at sites of biodiversity conservation importance." *Ecosystem Services*, **5**, pp. 51-57.

Prasannakumar, V., et al. (2012). "Estimation of soil erosion risk within a small mountainous sub-watershed in Kerala, India, using Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) and geo-information technology." *Geoscience Frontiers*, **3** (2), pp. 209-215.

Tallis, H. T. et al., (2011). "InVEST 2.1 beta user's guide. the natural capital project".

Taylor, J. et al., (2018). "Economic value of bat predation services—A review and new estimates from macadamia orchards." *Ecosystem Services*, **30**, pp. 372-381.

UNEP-WCMC., (2017) Biodiversity Indicators for Extractive Companies: An assessment of needs, current practices and potential indicator models. UNEP-WCMC, Cambridge, UK, 39pp.

Villegas-Palacio, C. et al., (2016). "Lessons from the integrated valuation of ecosystem services in a developing country: Three case studies on ecological, socio-cultural and economic valuation." *Ecosystem Services*, **22**, pp. 297-308.