

Valoración económica de los impactos ambientales por el cambio en el uso del suelo en zonas áridas

Economic valuation of environmental impacts as consequence of changes in land use in arid zones

Presentación: 4 y 5 de octubre de 2022

Doctorando/a:

Melisa Mariel Paris

INAHE "Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía", CONICET "Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas", Argentina
mparis@mendoza-conicet.gob.ar

Director/a:

Bárbara Civit

Codirector/a:

Mariana Conte Grand

Resumen

El Área Metropolitana de Mendoza es escenario de una expansión urbana desorganizada que produce transformaciones del suelo, generando costos ambientales, pero sin considerarlos en la toma de decisiones. Se busca desarrollar, dentro del análisis de ciclo de vida, herramientas que permitan valorar económicamente dicho impacto e internalizar su costo ambiental. Se plantea como caso de estudio el Área Metropolitana de Luján de Cuyo para analizar la oferta inmobiliaria y conocer los factores determinantes del precio de los terrenos. Luego, se valoran los impactos ambientales por la urbanización y transformación de los suelos. Los resultados muestran que, al no contemplarse este servicio eco-sistémico en el precio de los terrenos, hay una subestimación de su valor, lo que fomenta esta forma de crecimiento urbano. La identificación de la forma funcional en la que se forman los precios junto con el cálculo de los impactos, permite generar herramientas que internalicen su costo ambiental.

Palabras clave: Impactos ambientales, Valoración económica, Análisis de ciclo de vida.

Abstract

The Metropolitan Area of Mendoza is the scene of a disorganized urban expansion that produces land transformations, generating environmental costs, but without considering them in decision-making. It seeks to develop, within the life cycle analysis, tools that allow economic assessment of said impact and internalization of its environmental cost. The Metropolitan Area of Luján de Cuyo is proposed as a case study to analyze the real estate offer and to know the determining factors of the price of the land. Then, the environmental impacts due to the urbanization and transformation of the soil are valued. The results show that, since this ecosystem service is not considered in the price of the land, its value is underestimated, which encourages this form of urban growth. The identification of the functional form in which prices are formed, together with the calculation of impacts, allows the generation of tools that internalize their environmental cost.

Keywords: Environmental impacts, Economic Assessment, Life Cycle Assessment.

Introducción

El Área Metropolitana de Mendoza (AMM), ubicada en el oasis Norte de Mendoza, y compuesta por los departamentos de Capital, Las Heras, Guaymallén, Godoy Cruz, Maipú y Luján de Cuyo, se caracteriza por tener un territorio heterogéneo y disperso, donde las principales características son la preferencia del interés particular, la baja densidad poblacional, la proliferación de zonas periféricas, la fragmentación del territorio, el aislamiento espacial, y un mayor protagonismo de vehículos particulares para recorrer largas distancias, Muñiz et al. (2010). Esto genera grandes contrastes, ya que conviven y comparten infraestructura, lotes residenciales, viñedos antiguos, bodegas, barrios de viviendas sociales y conjuntos residenciales cerrados. Esta coexistencia no sólo no vincula a los agentes involucrados, sino que acentúa sus diferencias, dificultando la convivencia y profundizando la fragmentación social, Mesa (2014). Esta dinámica de crecimiento se debe entre otros factores a la crisis que sufrió la vitivinicultura en la década de los 80, lo que llevó a una reducción del valor de estas tierras productivas y una expansión de la oferta inmobiliaria, caracterizada por la proliferación de terrenos para viviendas de fin de semana, residencias permanentes o las inversiones por especulación inmobiliaria (Mesa, et.al, 2014; Córlica 2018). La principal zona afectada fue el sur del área consolidada, es decir, Luján de Cuyo, donde muchos de los terrenos en venta se encuentran en suelos previamente cultivados. Entonces, el proceso de urbanización está generando un cambio en el uso del suelo que como tal tiene impactos ambientales. Para evaluarlos, uno de los aspectos a considerar son los cambios en la calidad del suelo, que se mide habitualmente con indicadores de servicios eco-sistémicos, como la pérdida de biodiversidad, o emisiones de dióxido de carbono equivalentes¹ (CO₂ eq.), afectando el potencial de regulación climática del suelo (Koellner et al., 2013). Sería importante, además, hacer una cuantificación económica de los impactos para comprender los costos de la modificación en el uso del suelo, porque al no incluirse las pérdidas sobre la calidad del suelo, la planificación urbana queda sujeta a los intereses de los particulares. Se infiere que la incorporación de la visión económica para identificar los costos y beneficios asociados al impacto ambiental del uso del suelo, condiciona la elección de la forma más adecuada de ocupación y transformación del territorio. Así queda enunciada la hipótesis de trabajo, que impulsa la investigación propuesta.

El objetivo de esta tesis es contribuir a la sustentabilidad del uso del suelo en tierras secas desde una perspectiva que incluya los aspectos ambientales, con los costos o beneficios, realizando una valoración económica de los impactos ambientales por el uso del suelo en tierras secas, y conocer cómo la internalización de esta externalidad influye en una configuración urbana amigable con el medio ambiente. Si bien, como se mencionó anteriormente, se ven afectados diversos servicios eco-sistémicos, se analiza únicamente el impacto sobre el potencial de regulación climático, por ser a través del cambio en el nivel de emisiones de CO₂, uno de los efectos de la conversión de viñedos en urbanizaciones, siendo que el sector de Uso del suelo, cambio en el uso del suelo y silvicultura (USCUSS) es la principal fuente de emisión de gases de efecto invernadero en Argentina, con pronósticos alarmante hacia 2100, año en el que se prevé que, de continuar la tendencia, se registraría un incremento de las emisiones de 555,7% respecto a 2005, Cepal (2014).

Para esto, se busca con una visión de análisis de ciclo de vida (ACV) valorar económicamente el impacto ambiental de la variación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) producto del cambio de uso de suelo de un terreno destinado al cultivo de vid, que se transforma en un asentamiento urbano. La inclusión de estos impactos en el precio de los terrenos, podría contribuir a desarrollar una herramienta de planificación urbana que permita disminuir los costos ambientales de la expansión urbana, para lo cual es necesario, además, comprender el mecanismo de formación de precios de los lotes en venta en el Área Metropolitana de Mendoza.

Por ser la principal zona afectada, se plantea el Área Metropolitana de Luján de Cuyo como caso de estudio para analizar el proceso de formación de precios en el mercado de terrenos; y dentro de este departamento se cuantifican y valoran luego y dentro del marco de análisis de ciclo de vida, los impactos ambientales sobre el potencial de regulación climática del suelo, una finca de más de 30 años y superficie de 36 has, cultivada con vid, ubicada en Chacras de Coria. Para esto, se plantean dos escenarios: uno base, en el que el terreno sigue siendo un viñedo, donde el 90% de la superficie corresponde a plantaciones de vid y el 10% restante a callejones y otro alternativo, en el que dicho terreno es urbanizado. En este, se plantea una urbanización de tipo barrial de viviendas destinadas a la residencia permanente.

Siguiendo esta línea de trabajo, se propusieron los siguientes objetivos específicos: en primer lugar, realizar una revisión de la literatura para determinar si existen trabajos que permitan abordar simultáneamente el Análisis de Ciclo de Vida, el uso del suelo y la valoración económica. Luego, comprender el mecanismo de formación de precios de los lotes en

¹ El dióxido de carbono equivalente es una medida universal utilizada para indicar en términos de CO₂, el equivalente de cada uno de los gases de efecto invernadero con respecto a su potencial de calentamiento global. Ministerio de Ambiente de Perú (2019).

venta en el Área Metropolitana de Luján de Cuyo como caso testigo de lo que ocurre en el Gran Mendoza y que sirva como herramienta de análisis para la implementación de políticas de planificación y expansión urbana. En cuanto a los impactos ambientales, calcular y valorar económicamente el impacto ambiental por el cambio en las emisiones de CO₂ por el cambio en el uso del suelo que se produce al urbanizar un viñedo y posteriormente estimar, dichos costos, pero utilizando el ACV para calcular el impacto ambiental y comparar los resultados obtenidos en ambos casos. Después de estimar los respectivos VAN, y debido a la incertidumbre de los datos utilizado por corresponder a estimaciones futuras, se realiza un análisis de sensibilidad. Finalmente, se extrapolan los resultados a la superficie susceptible de sufrir una transformación del suelo en el área de estudio

Desarrollo

En primer lugar, se hizo una revisión descriptiva de la literatura en la cual fueron relevados más de 500 artículos referentes al ACV, el ordenamiento territorial y la valoración económica del ambiente, publicados en el período de 2004 a 2018. A partir de esta, se seleccionaron 147 con el objetivo de identificar las herramientas más adecuadas de análisis y de valoración económica del ambiente y particularmente del suelo. Los resultados fueron publicados en Paris et al. (2019). La búsqueda bibliográfica se realizó según palabras clave y abordando la temática ambiental desde la perspectiva del ACV, el ordenamiento territorial y la valoración económica de los bienes ambientales. Los principales términos utilizados fueron “life cycle assessment”, “economic assessment”, “urban planning”, “environmental impacts” y “land use” y sus respectivas traducciones al español. El alcance geográfico de la búsqueda fue global, pero tuvo especial énfasis en la identificación de antecedentes regionales y nacionales.

Para la identificación de la forma en la que se determinan los precios se realizó un relevamiento de los terrenos en venta en el Área Metropolitana de Luján de Cuyo, publicados entre junio de 2019 y febrero de 2020 en diversas inmobiliarias de la Provincia de Mendoza (Adobe, Inmoclick, Zonaprop, Properati) y se confeccionó una base de datos de 159 lotes distribuidos por Luján de Cuyo. Esta información fue georeferenciada en QGIS y se cruzó con diferentes bases de datos. A partir de esto, se hizo un análisis hedónico, mediante la estimación de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios, analizando posteriormente si existe autocorrelación espacial entre el precio de los lotes y en consecuencia es más adecuado plantear un modelo espacial. Las variables analizadas son las características físicas y de localización, el entorno, los servicios educacionales, comerciales, deportivos, culturales y de esparcimiento, institucionales y bancarios, de seguridad, salud, transporte público, espacios verdes, accesos y vías de comunicación.

Luego, para la valoración económica de los impactos ambientales por la urbanización del viñedo, sin considerar el ACV, se estimó el Valor Actual Neto (VAN) del cambio de las emisiones de CO₂ eq. por la transformación del suelo, en función de un precio del carbono y una tasa de descuento. En el escenario base las emisiones que se tuvieron en consideración son las emisiones de la actividad vitícola, mientras que en el alternativo se tuvo en cuenta la liberación del CO₂ contenido en el suelo y la biomasa, incluye las emisiones de CO₂ de viviendas destinadas a la residencia permanente de una familia tipo de 4 personas, considerando únicamente el Índice de Prestaciones Energéticas y las emisiones del alumbrado público.

En el marco del ACV, la urbanización de un viñedo, implica transformación del suelo seguida por su ocupación. Al intentar valorar económicamente los impactos por el cambio del uso del suelo calculados siguiendo el ACV, se presentaron algunos obstáculos. El primero de ellos es que no se encontraron trabajos que lo hagan, por lo que fue necesario desarrollar una. Para esto, se partió del trabajo de Cao et al. (2015), que, si bien tenía algunas inexactitudes metodológicas desde la teoría económica, fue la base para realizar aportes metodológicos y complementar la visión económica y el ACV. Otro de los inconvenientes, fue la dificultad para definir la unidad funcional (UF), indispensable para realizar el ACV y la imposibilidad metodológica de comparar diferentes unidades funcionales, considerando que la urbanización de un viñedo significa un cambio en la UF.

Una vez estimados los costos ambientales de cada año, se calculó en VAN de estos impactos ambientales. Las emisiones consideradas fueron las mismas al calcular los impactos ambientales utilizando o no el ACV. Luego, se compararon los resultados obtenidos incorporando el ACV y al no hacerlo y se analizaron las causas de las diferencias si existieran.

Resultados

La revisión de la literatura permitió observar que no existe una metodología que permita abordar simultáneamente el ACV, la valoración económica y el uso del suelo, pero fue un disparador para desarrollar una metodología de análisis en

base a Cao et al., 2015 y Loiseau et al., 2018, que desarrolla el ACV. Los primeros proponen la creación de Factores de Caracterización Económicos (FCE) para la ocupación del suelo, pero no abordan su transformación, por lo que se propuso, además, un FCE para la transformación. Por otro lado, Loiseau et al. (2018) permiten salvar el problema de la unidad funcional introduciendo el ACV Territorial, que reemplaza la definición de la UF por la identificación de diferentes funciones territoriales para un territorio determinado.

Respecto a la valoración de los impactos, si no se utiliza el ACV, el análisis de sensibilidad muestra una distribución triangular de los posibles valores que puede tomar el valor presente del impacto ambiental por el cambio en las emisiones netas de GEI producto de la urbanización de una hectárea de vid. El valor promedio del impacto es \$ US 850,883 y puede variar entre \$ US 110,671 y \$ US 1,915,626, por hectárea dependiendo de la combinación de emisiones, precio y TD de acuerdo a sus distribuciones de probabilidad. Las principales variables que afectan este resultado son la tasa social de descuento y la variación de las emisiones en el año cero. En cambio, cuando se aplica el ACV, el costo ambiental medio es \$ US 741,658 por hectárea.

Las diferencias surgen por la transformación del suelo: si no se aplica el ACV el impacto se computa en el momento en que ocurren las emisiones de CO₂, es decir cuando se produce la conversión del suelo, en el momento M₀, y se considera el total de dichas emisiones, en contraposición a lo que ocurre cuando se calcula y valora su impacto dentro del ACV, que no ocurre en M₀, sino cuando termina el periodo de ocupación. Además, el ACV distingue entre el impacto por transformación y ocupación del suelo, a diferencia de la economía ambiental.

Conclusiones

Es necesario desarrollar mecanismos que permitan internalizar los costos ambientales en las políticas de planificación urbana y reducir los efectos de un crecimiento urbano desorganizado. Una buena herramienta es la inclusión de estos costos en los precios del mercado inmobiliario. Tal vez esto no detenga la transformación del suelo y las emisiones de CO₂, pero los agentes económicos deberían comenzar a incluir las cuestiones ambientales en la toma de decisiones.

Puede parecer bajo el costo de la urbanización de un viñedo, pero esto cambia al ampliar el área de estudio: considerando toda la superficie en riesgo de sufrir una transformación del suelo a marzo de 2021, el costo ambiental de la transformación de esta superficie es \$ US1,579,326.

Conocer las variables que determinan el precio de los terrenos y el impacto ambiental que genera la urbanización del suelo, dependiendo de la transformación que se produzca, puede ser un punto de inicio para internalizar dichos costos. Sería importante en futuros estudios analizar también qué ocurre con otros servicios eco-sistémicos.

Referencias

- Cao, V., Margni, M., Favis, B. D., & Corica Deschênes, L. (2015). "Aggregated indicator to assess land use impacts in life cycle assessment (LCA) based on the economic value of ecosystem services". *Journal of Cleaner Production*, 94, 56–66. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.041>
- Córica, Lorena y Gomez Piovano, Jimena (2019). "Diseño de guía metodológica en base a indicadores del urbanismo sustentable. Caso de aplicación: renovación urbana Aeroparque Mendoza", *Actas del XXII Congreso Arquisur: la dimensión pública de la Arquitectura, Libro de ponencias*. Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. UNR. ISBN 978-987-702-311-4 PP. 637-645
- Cepal (2014). "La economía del cambio climático. Primera aproximación", Cepal. Disponible en, https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35901/1/S2012994_es.pdf
- Koellner, Thomas; de Baan, Laura; Beck, Tabea; Brandão, Miguel, Civit. Bárbara; Margni, Manuele; Milà Canals, L, Llorens; Saad, Rosie; de Souza, Danielle Maia; Müller-Wenk, Ruedi(2013). "UNEP-SETAC guideline on global land use impact assessment on biodiversity and ecosystem services in LCA", *International Journal of Life Cycle Assess*, 18, Amsterdam, Elsevier, pp. 1188–1202
- Loiseau, E., Aissani, L., Le Féon, S., Laurent, F., Cerceau, J., Sala, S., & Roux, P. (2018). Territorial Life Cycle Assessment

(LCA): What exactly is it about? A proposal towards using a common terminology and a research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 176, 474–485. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.169>

Mesa, Alejandro y Giusso, Cecilia (2014). “Modelos de urbanización en tierras de alta vulnerabilidad ambiental. Análisis de la ocupación de la periferia del área metropolitana de Mendoza”, *Cuaderno Urbano*. Espacio, Cultura, Sociedad, ISSN 1666-6186. Volumen 16 N.º 16. pp. 005-026

Muñiz, Iván, Calatayud, Daniel, García Miguel (2010). “Causas y efectos de la dispersión urbana”, *La ciudad de baja densidad. Lógica, gestión y contención*. Barcelona, España: Diputación de Barcelona, 307-347