

DOCUMENTO TÉCNICO

VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL: DEL IMPACTO MONETIZADO A LA DECISIÓN TERRITORIAL

Un enfoque integrado de territorio, externalidades, actores y escenarios, con aplicación al Algoritmo de Dinámicas Territoriales (ALGORITMO)

César Zuluaga

Economista | Consultor ambiental y de desarrollo económico, Valoración económica ambiental | Inteligencia territorial | Modelación para la toma de decisiones

Septiembre de 2026

Tesis central: La unidad de análisis de la valoración económica ambiental no es solamente el impacto: es el territorio que recibe simultáneamente costos, beneficios, riesgos y oportunidades.

Palabras clave: valoración económica ambiental; inteligencia territorial; externalidades; análisis costo-beneficio social; TIR social; territorio; escenarios; SIG; actores; ALGORITMO; toma de decisiones.

Base documental: Capítulo IX – Evaluación económica de impactos, Estudio de Impacto Ambiental para almacenamiento de sustancias peligrosas, municipio de Tenjo, Cundinamarca (septiembre de 2025). La empresa promotora del proyecto no se identifica en esta publicación.

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento propone una lectura territorial de la valoración económica ambiental. Su punto de partida es que monetizar un impacto, por sí solo, no resuelve el problema de decisión: es necesario comprender dónde ocurre, quién lo recibe, qué actores pueden modificarlo, qué externalidades produce y cómo cambian los resultados cuando se aplican medidas de manejo o varían las condiciones del entorno.

La reflexión se apoya en una experiencia de valoración económica desarrollada para un Estudio de Impacto Ambiental de infraestructura logística para almacenamiento de sustancias peligrosas, localizada en Tenjo, Cundinamarca. El ejercicio fuente integra dimensiones sociales, económicas, geoespaciales y comunitarias; utiliza análisis costo-beneficio social, monetización de externalidades y evaluación mediante TIR social, y relaciona los resultados con el Plan de Manejo Ambiental. [Fuente base, pp. 3–14, 74–75]

El interés de esta publicación no es reproducir los resultados financieros o particulares del proyecto, sino extraer una arquitectura de análisis transferible a otros territorios. Esa arquitectura puede expresarse como una cadena de decisión: datos territoriales → impactos → monetización → costos y beneficios → escenarios → decisión. Esta secuencia permite conectar la valoración económica con la inteligencia territorial y constituye una aplicación conceptual del Algoritmo de Dinámicas Territoriales (ALGORITMO), entendido como herramienta de apoyo para organizar variables, relaciones y escenarios sin sustituir el juicio técnico ni la decisión humana.

1. DE VALORAR IMPACTOS A VALORAR DECISIONES TERRITORIALES

La evaluación ambiental tradicional identifica impactos y los jerarquiza por atributos como magnitud, extensión o duración. La valoración económica añade una dimensión comparativa: traduce determinados efectos ambientales y sociales a unidades monetarias para hacer visibles costos y beneficios que de otra manera quedan dispersos entre actores, componentes y momentos del proyecto. En el caso analizado, esa lógica se utiliza para fortalecer la trazabilidad de decisiones, orientar medidas de manejo y priorizar compensaciones. [Fuente base, pp. 3–4]

Sin embargo, el valor monetario no debe interpretarse como un sustituto del territorio. Dos impactos con un valor económico similar pueden tener implicaciones muy distintas si afectan poblaciones con diferente vulnerabilidad, infraestructuras con distinta capacidad de respuesta o áreas ambientales con diferente sensibilidad. Por ello, la valoración gana capacidad explicativa cuando incorpora simultáneamente localización, actores, condiciones socioeconómicas y mecanismos de gestión.

2. EL TERRITORIO COMO UNIDAD DE ANÁLISIS ECONÓMICO-AMBIENTAL

El caso de Tenjo es útil porque combina una base rural, actividades comerciales e industriales y áreas ambientalmente sensibles. El documento fuente plantea que la eficiencia del proyecto debe examinarse más allá de su viabilidad técnica o legal, contrastando beneficios como empleo, tributos y demanda a proveedores con costos como congestión, riesgos para la salud y posibles afectaciones ambientales. [Fuente base, p. 4]

Esta lectura cambia la pregunta. Ya no se trata únicamente de cuánto vale un impacto aislado, sino de cuál es el balance territorial que emerge de la interacción entre beneficios, costos, distribución espacial y capacidad de manejo. El territorio funciona entonces como un sistema receptor y transformador: las externalidades no se distribuyen homogéneamente y las medidas de intervención pueden modificar su trayectoria.

3. CUATRO DIMENSIONES PARA UNA VALORACIÓN TERRITORIALIZADA

Dimensión	Pregunta territorial	Aplicación
Social	¿Quién recibe o percibe el impacto?	Actores, vulnerabilidad, dependencia del entorno y capacidad de respuesta.
Económica	¿Qué costos y beneficios pueden compararse?	Externalidades, empleo, encadenamientos, tributos, valor del tiempo y costos evitados.
Geo espacial	¿Dónde se concentra el efecto?	SIG, zonificación y asociación de impactos con áreas ambientales y sociales específicas.
Comunitaria	¿Cómo se interpreta el impacto desde el territorio?	Percepción, conocimiento local y validación social de existencia y gravedad del impacto.

Síntesis elaborada a partir del marco metodológico del documento fuente. [Fuente base, pp. 10–11]

La fortaleza de esta combinación está en evitar una valoración exclusivamente contable. El enfoque social permite diferenciar receptores; el económico monetiza externalidades y beneficios; el geoespacial ubica los efectos; y el comunitario incorpora conocimiento y percepción local. La valoración resultante es, por tanto, una lectura del territorio expresada parcialmente en términos económicos.

4. DEL IMPACTO A UN FLUJO DE COSTOS Y BENEFICIOS

El núcleo económico del ejercicio fuente es el análisis costo-beneficio social (ACBS). Su propósito es contrastar cuantitativamente beneficios y costos que recaen sobre el territorio y el ambiente. Entre los beneficios considerados se encuentran empleo, dinamización del consumo local, proveedores y recaudo; entre los costos, pérdida de tiempo por congestión, riesgos sanitarios y otras externalidades ambientales y sociales. [Fuente base, pp. 12–18]

Las técnicas citadas incluyen costo evitado, disposición a pagar, valor del tiempo, valor sombra y restauración ambiental. La TIR social o territorial se diferencia de la TIR financiera porque no pretende medir la rentabilidad privada del inversionista: busca observar la eficiencia de los beneficios colectivos frente a los costos y externalidades asociados al proyecto. [Fuente base, pp. 17–18]

5. UNA ARQUITECTURA PARA LA TOMA DE DECISIONES

DATOS TERRITORIALES	IMPACTOS	MONETIZACIÓN	COSTOS / BENEFICIOS	ESCENARIOS	DECISIÓN
---------------------	----------	--------------	---------------------	------------	----------

Esta cadena sintetiza una evolución metodológica importante. Los datos no se convierten directamente en una decisión. Primero deben organizarse territorialmente; después se identifican relaciones e impactos; luego se monetizan aquellos efectos para los que existe soporte metodológico suficiente; posteriormente se construye un balance de costos y beneficios; finalmente se prueban escenarios antes de recomendar medidas.

El análisis de sensibilidad del caso fuente muestra precisamente la necesidad de trabajar con escenarios. Se evaluaron variaciones en beneficios y se identificaron factores económicos, laborales, de movilidad, regulatorios, ambientales y externos capaces de modificar los flujos. El propio estudio señala que cambios significativos requieren actualizar el flujo social y recalcular los indicadores. [Fuente base, pp. 63–69]

6. EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL COMO VARIABLE ECONÓMICA

Una contribución especialmente útil del caso analizado es la articulación entre valoración económica y Plan de Manejo Ambiental (PMA). Las medidas de prevención, mitigación, corrección o compensación no aparecen como un apéndice posterior a la valoración: pueden modificar directamente los costos sociales y, por tanto, el balance económico-territorial.

El documento fuente señala, por ejemplo, que medidas sobre movilidad pueden reducir pérdidas de bienestar asociadas a congestión; acciones de contratación local o fortalecimiento de proveedores pueden generar externalidades positivas; y los indicadores del PMA permiten hacer seguimiento a la eficacia de las medidas. [Fuente base, pp. 74–75] Esta relación abre una posibilidad de gestión: tratar el PMA como un conjunto de variables de intervención. Si una medida cambia, también puede cambiar la magnitud de un impacto, su costo monetizado, la distribución de beneficios y el resultado del escenario. La valoración deja así de ser una fotografía para convertirse en un mecanismo de simulación y seguimiento.

7. DE LA VALORACIÓN TERRITORIAL A ALGORITMO

El Algoritmo de Dinámicas Territoriales (ALGORITMO) se plantea aquí como una capa de integración y apoyo a la decisión. No reemplaza los métodos de valoración económica ni pretende automatizar la complejidad del territorio. Su función conceptual es ordenar relaciones entre variables ambientales, sociales, económicas e institucionales y facilitar la comparación de escenarios de intervención.

Desde esta perspectiva, una valoración económica puede alimentar ALGORITMO con variables observables y resultados monetizados; el análisis territorial aporta localización, actores y dependencias; y las medidas de manejo se convierten en variables susceptibles de modificación. El resultado esperado no es una respuesta automática, sino una estructura más transparente para preguntar qué cambia si se interviene una variable estratégica.

Valoración económica territorial	Aporte a ALGORITMO
Impactos monetizados	Variables cuantificables para comparar escenarios
Mapa de actores	Relaciones, receptores y capacidad de respuesta
SIG y zonificación	Componente espacial de las dinámicas
PMA	Variables de intervención y seguimiento
Sensibilidad	Rangos de variación y escenarios
ACBS / TIR social	Indicadores de contraste, no decisiones automáticas

8. QUÉ DEBE CONSERVARSE PARA MANTENER RIGOR

La incorporación de modelación no elimina las restricciones de la valoración económica. Un impacto no debe monetizarse solo porque sea posible asignarle un número. Se requiere trazabilidad de la fuente, correspondencia entre método e impacto, delimitación espacial y temporal, y reconocimiento explícito de incertidumbres. El documento fuente, por ejemplo, discute la no monetización detallada de determinados servicios ecosistémicos cuando el nivel de significancia o la disponibilidad de información primaria no justifican una estimación robusta. [Fuente base, p. 18 y desarrollo posterior]

Esto es central para cualquier herramienta de inteligencia territorial: la ausencia de información no puede convertirse silenciosamente en un valor supuesto. ALGORITMO debe distinguir entre dato observado, estimación, supuesto y escenario. Esa separación protege la trazabilidad del análisis y permite actualizarlo cuando aparecen nuevos datos.

9. ÁREA DE TRABAJO Y TRANSFERIBILIDAD

El caso que origina esta reflexión se desarrolló en Tenjo, Cundinamarca, dentro de Sabana Centro, en un contexto con actividades rurales, industriales y logísticas. El estudio caracteriza la inserción del proyecto en un territorio previamente transformado y sometido a presiones sobre movilidad, infraestructura y economía local. [Fuente base, pp. 3–4, 71–72]

La relevancia metodológica del caso no depende de trasladar sus cifras a otros lugares. Precisamente lo contrario: cada territorio exige recalibrar actores, líneas base, impactos, precios, horizonte temporal, sensibilidad y medidas de manejo. Lo transferible es la arquitectura de razonamiento: territorializar → identificar relaciones → valorar → comparar → simular → decidir.

10. LÍMITES DE INTERPRETACIÓN

- Los resultados particulares del caso no deben extrapolarse a otros proyectos ni territorios.
- La monetización complementa, pero no sustituye, la evaluación biofísica, social o jurídica.
- Los indicadores de rentabilidad social dependen de los impactos seleccionados, los supuestos, el horizonte y la calidad de los datos.
- Los escenarios son instrumentos de decisión bajo incertidumbre; no constituyen predicciones.
- ALGORITMO es una herramienta de apoyo a la estructuración y simulación de decisiones, no un sustituto del criterio profesional, la participación social o la autoridad competente.

11. CONCLUSIÓN

La valoración económica ambiental alcanza mayor utilidad cuando deja de ser un capítulo aislado y se integra a la lectura del territorio. Monetizar externalidades permite comparar; territorializarlas permite comprender; relacionarlas con actores y medidas de manejo permite intervenir; y someterlas a escenarios permite decidir con mayor trazabilidad.

El caso de Tenjo muestra una estructura de análisis en la que variables sociales, económicas, espaciales y comunitarias convergen alrededor de una pregunta práctica: cuál es el balance que un proyecto deja en el territorio y cómo puede modificarse mediante gestión. Esa lógica es compatible con una evolución hacia sistemas de inteligencia territorial que organicen datos, relaciones y escenarios.

En ese punto se ubica ALGORITMO. Su valor no reside en reemplazar la valoración económica, sino en conectarla con otras dimensiones del territorio para explorar alternativas antes de intervenir. La secuencia propuesta —datos territoriales, impactos, monetización, costos y beneficios, escenarios y decisión— convierte la valoración en una pieza de una arquitectura más amplia de toma de decisiones.

Fuentes documentales

- Documento base (2025). Capítulo IX: Evaluación económica de impactos. Estudio de Impacto Ambiental para almacenamiento de sustancias peligrosas, Tenjo, Cundinamarca. Septiembre de 2025.
- Congreso de la República de Colombia (1993). Ley 99 de 1993.
- Congreso de la República de Colombia (1994). Ley 152 de 1994.
- Departamento Nacional de Planeación (2001). CONPES 3107. Política de Manejo de Riesgo Contractual del Estado para Procesos de Participación Privada en Infraestructura.
- Departamento Nacional de Planeación (2020). Guía general para la evaluación ex ante de proyectos de inversión pública.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / ANLA (2018). Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2021). Valoración económica de servicios ecosistémicos: guía metodológica para Colombia.
- OECD (2018). Cost-Benefit Analysis and the Environment: Further Developments and Policy Use.
- ISO (2019). ISO 14008:2019 – Monetary valuation of environmental impacts and related environmental aspects.
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity – TEEB (2010). Mainstreaming the Economics of Nature.

Nota de autor

Documento de análisis y divulgación técnica elaborado por César Zuluaga a partir de experiencia profesional y de la metodología contenida en el documento base citado. Se omite deliberadamente el nombre de la empresa promotora del proyecto. Las referencias al Algoritmo de Dinámicas Territoriales (ALGORITMO) corresponden a una elaboración conceptual posterior orientada a integrar valoración económica, inteligencia territorial y modelación de escenarios; no forman parte del documento fuente de 2025.