

# Ecoeficiencia pública en acción: cómo los gobiernos reducen costos y tiempos sin inflar la huella ecológica

## Public Eco-Efficiency in Action: How Governments Reduce Costs and Time Without Increasing Their Ecological Footprint

Bernardino Montes Barajas<sup>a</sup>

**Resumen:** Analizar de qué manera las administraciones locales pueden ahorrar recursos financieros y tiempo de gestión a la vez que disminuyen su impacto de carbono, tomando como punto de partida las prácticas de logística verde mostradas por NCC y tres casos municipales en América Latina. Se realizó un estudio comparado (Guadalajara, Medellín, Curitiba): con métricas de tiempo, trámite, costo unitario y CO<sub>2</sub>eq antes/después de digitalizar procesos y de optimizar rutas de abastecimiento. Fuentes: portales de datos abiertos, entrevistas a servidores públicos y huella de carbono calculada con GHG Protocol. Entre los hallazgos se encuentra que la ecoeficiencia pública prospera cuando se integran tres palancas: 1) digitalización con datos abiertos, 2) compras verdes basadas en TCO y 3) métricas de ciclo de vida alineadas con los ODS 9, 11 y 12. Es importante adoptar logística verde y gobierno digital de la mano no solo recorta gastos: fortalece la confianza ciudadana y acelera la transición climática municipal sin sacrificar calidad de servicio.

**Palabras claves:** Ecoeficiencia pública, Logística verde, Digitalización gubernamental, Huella de carbono, Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

**Abstract:** This study analyzes how local governments can save financial resources and optimize their operations while reducing their carbon footprint, drawing on NCC's green logistics practices and three municipal case studies in Latin America. A comparative study was conducted (Guadalajara, Medellín, Curitiba), analyzing metrics such as administrative time, procedures, unit cost, and CO<sub>2</sub>e emissions before and after the digitalization of processes and the optimization of supply routes. Information sources included open data portals, interviews with public officials, and carbon footprint calculations according to the GHG Protocol. Among the findings, it was highlighted that public eco-efficiency is enhanced by integrating three elements: 1) digitalization with open data, 2) sustainable public procurement based on total cost of ownership (TCO), and 3) life cycle metrics aligned with SDGs 9, 11, and 12. Adopting green logistics and digital government together not only reduces costs but also strengthens public trust and accelerates the municipal climate transition without compromising service quality.

**Keywords:** Public ecoefficiency, Green logistics, Government digitalization, Carbon footprint, Sustainable Development Goals (SDGs)

a. <https://orcid.org/0009-0007-5092-6409>  
Universidad de Guadalajara

## Introducción

En la última década, los municipios latinoamericanos han afrontado una paradoja: mientras sus presupuestos operativos se mantienen rígidos, la demanda ciudadana por servicios ágiles y sostenibles crece de forma exponencial. Solo en 2023, los gobiernos locales de la región consumieron, en promedio, el 18 % de sus partidas corrientes en combustibles fósiles para flotas de recolección y vehículos administrativos, y otro 6 % en insumos de oficina, principalmente papel y tintas (OCDE, 2020). Estas prácticas —legado de una gestión analógica— no solo encarecen cada trámite; también intensifican la huella de carbono institucional y contravienen los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 9, 11 y 12) que exhortan a transitar hacia ciudades innovadoras, inclusivas y responsables con el ambiente (ONU, 2015).

Frente a este escenario, el reportaje de NCC Tecnología “Logística verde, el aporte de los economistas frente a la crisis ambiental” visibiliza experiencias donde la optimización de rutas, el uso de vehículos híbridos y la digitalización de procedimientos reducen emisiones sin sacrificar calidad de servicio (Noticias NCC, 2024). Estos ejemplos sugieren que la ecoeficiencia pública —entendida como la capacidad de maximizar el valor entregado minimizando recursos y externalidades negativas— no es un ideal distante, sino una posibilidad tangible cuando se combinan políticas de compra verde, datos abiertos y herramientas de gobierno digital (OCDE, 2019).



Enlace del video:

<https://www.youtube.com/watch?v=reW5tl61H4c>

La pregunta rectora de este estudio emerge, entonces, con nitidez: ¿de qué manera pueden los gobiernos locales ahorrar recursos financieros y tiempo de gestión sin incrementar su huella ecológica? Para responderla se analizan tres casos municipales de América Latina que adoptaron estrategias integrales de logística verde y digitalización administrativa entre 2021 y 2024. La revisión comparada se apoya en indicadores de desempeño—costo unitario, tiempo de trámite y CO<sub>2</sub>-equivalente—así como en testimonios de funcionarios que vivieron la transición. Con ello se busca ofrecer un marco de referencia accesible para autoridades y ciudadanía interesadas en alinear eficiencia fiscal con sostenibilidad ambiental y responsabilidad social.

## Marco conceptual

Para entender por qué la ecoeficiencia pública importa, conviene desmenuzar cuatro conceptos clave que, juntos, actúan como engranes de un mismo reloj.

**Ecoeficiencia pública:** El término combina la idea de “hacer más con menos” propia de la administración tradicional con la obligación de no dañar el entorno. En pocas palabras: un trámite que antes demoraba dos horas y consumía diez hojas de papel se vuelve ecoeficiente cuando se resuelve en diez minutos, sin impresiones, y con menos electricidad (OECD, 2020).

**Logística verde:** Piense en la flotilla de camiones que recoge la basura. Si sus rutas se reordenan para evitar recorridos vacíos y los vehículos se sustituyen por unidades híbridas, se reduce combustible y, de paso, ruido y emisiones. Esa es la lógica de la logística verde: planear movimientos y compras bajo el principio de mínima huella (Rodríguez & Sánchez, 2022).

**Gobierno digital y datos abiertos:** No basta con colgar formularios en línea; la clave está en que los sistemas “conversen” entre sí para evitar que el ciudadano suba la misma información una y otra vez. Cuando las bases de datos son abiertas y verificables, la transparencia crece y la confianza también (OCDE, 2019).

**Huella de carbono institucional:** Cada impresión, kilómetro recorrido o kilovatio consumido libera CO<sub>2</sub> equivalente. Herramientas como el GHG Protocol ayudan a calcular ese “aliento” invisible y a fijar metas de reducción realistas (WRI et al., 2014).

Estos engranes giran al ritmo de la Agenda 2030. Los ODS 9 (innovación), 11 (ciudades sostenibles) y 12 (producción responsable) exigen que las gestiones públicas innoven sin comprometer el planeta (ONU, 2015). Así, el municipio que digitaliza su catastro, compra papel reciclado y electrifica su flota no solo ahorra: se alinea con un pacto global y envía una señal clara de responsabilidad social.

## Metodología

Para pasar del “suena bien” al “funciona en la práctica”, optamos por un estudio comparado que revisa la trayectoria de tres ciudades latinoamericanas —Guadalajara (México), Medellín (Colombia) y Curitiba (Brasil)— entre 2021 y 2024. Estas urbes fueron seleccionadas porque, durante ese periodo, pusieron en marcha programas de digitalización de trámites y logística verde con datos públicos verificables.

Indicadores clave:

1. Tiempo promedio de trámite (minutos). El reloj inicia cuando una persona ingresa su solicitud y se detiene al recibir la respuesta oficial.
2. Costo unitario (USD por trámite). Incluye personal, papel, energía y depreciación de equipos.
3. Emisiones logísticas (kg CO<sub>2</sub>equivalente). Calculadas a partir del combustible consumido por flotas municipales y del papel ahorrado o usado.

Instrumentos de recolección de datos

- Bases de datos abiertas. Cada ciudad cuenta con un portal que reporta métricas operativas: Guadalajara Abierta (Gobierno de Guadalajara, 2024), Medellín Abierta (2023) y Curitiba Datos (2022).
- Entrevistas semiestructuradas. Se conversó con 15 funcionarios—cinco por ciudad—para conocer obstáculos, costos ocultos y “trucos” de implementación (Yin, 2018).
- Calculadora GHG Protocol v2023. Herramienta estándar para convertir litros de combustible y resmas de papel en emisiones de CO<sub>2</sub>eq (WRI et al., 2014).

## Análisis de la información

1. Diferencia de medias antes/después. Comparamos los valores de 2021 (predigitalización) con los de 2024.
2. Triangulación cualitativa. Cruzamos lo que dicen los números con lo que narran los funcionarios; si ambos coinciden, la conclusión gana robustez (Miles & Huberman, 2019).
3. Matriz ODS. Cada resultado se enlazó con las metas 9.4, 11.6 y 12.7 para verificar su aporte a la Agenda 2030 (ONU, 2015).

En conjunto, este enfoque permite evaluar no solo si las medidas ahorran dinero y tiempo, sino también cuánto ayudan a disminuir la huella de carbono y a cumplir compromisos de sostenibilidad.

## Casos de estudio

Los números confirman que la ecoeficiencia no es un eslogan; es una curva descendente en gasto y emisiones que ya se mide en tres ciudades latinoamericanas.

Guadalajara — Menos papel, menos espera: Tras digitalizar sus actas de nacimiento y matrimonio, el Registro Civil tapatío evitó 1,2 millones de impresiones al año, equivalente a 144 árboles maduros. El tiempo de turno cayó de 60 a 18 minutos, aliviando filas que antes serpenteaban por el patio central (Gobierno de Guadalajara, 2024). En paralelo, la Dirección de Aseo Público sustituyó 30 camiones diésel por unidades híbridas; el resultado fueron 180 toneladas de CO<sub>2</sub>equivalente menos en la atmósfera cada año, cifra similar a lo que capturan 8 500 pinos adultos.

Medellín — Kilómetros que ya no se recorren: Un algoritmo tipo “viajero verde”—que reordena la ruta de los camiones de residuos como si resolviera un rompecabezas— redujo en 25 % los kilómetros mensuales recorridos. Ello implicó menos combustible y menos horas extra para los operarios (Alcaldía de Medellín, 2023). Por otro lado, el portal Tramita Fácil automatizó documentos de construcción: el costo unitario por licencia bajó 22 %, liberando presupuesto para proyectos sociales en barrios populares.

Curitiba — Compras inteligentes, entregas limpias: La central de abastecimiento municipal adoptó contratos basados en costo total de propiedad (TCO). Esto significó

pagar un poco más por lámparas LED, pero con garantía de diez años y factura eléctrica reducida. Al mismo tiempo, la flota eléctrica de reparto municipal completó sus rondas 14 % más rápido y, al no quemar diésel, generó cero emisiones locales—buena noticia para una ciudad que ya lidia con altos índices de ozono (Prefeitura de Curitiba, 2022).

Aunque las estrategias varían—papel cero, rutas óptimas o compras TCO—todas comparten un hilo conductor: datos abiertos para medir, voluntad política para cambiar y beneficios palpables para la ciudadanía y el planeta.

## Discusión

Los resultados de Guadalajara, Medellín y Curitiba confirman una idea sencilla: la digitalización y la logística verde rinden más cuando marchan de la mano. Al convertir los trámites en formularios en línea, el ciudadano ahorra filas y gasolina; al optimizar rutas y comprar con enfoque de costo total de propiedad (TCO), el municipio evita que el “más barato” hoy se vuelva carísimo mañana por mantenimiento o emisiones residuales (OECD, 2020). Esta sinergia genera un “triple dividendo”: menos gasto público, mejor experiencia de usuario y menor huella de carbono.

Tres factores emergen como decisivos:

Datos abiertos y transparencia.

Cuando los indicadores de tiempo, costo y CO<sub>2</sub> eq se publican en tableros accesibles, cualquier persona—periodista, estudiante o activista—puede auditar si la curva de ahorro va en la dirección correcta. La transparencia funciona como “luz de neón” que guía la mejora continua y fortalece la confianza en la administración (OCDE, 2019).

Capacitación del personal.

Un sistema digital no cambia la cultura organizacional por arte de magia. Funcionarios acostumbrados al papel necesitan formación en habilidades TIC y en criterios de compra verde. Sin este acompañamiento, los beneficios se diluyen y el ciudadano termina imprimiendo de todos modos “para estar seguro”, anulando el impacto positivo.

Incentivos fiscales y normativos.

Las bonificaciones verdes—como descuentos en impuestos municipales para proveedores con certificación ISO 14001—y los reglamentos de compras sustentables ayudan a que las áreas de adquisiciones prioricen vida útil y eficiencia energética sobre precio de salida. De esta forma, el TCO deja de ser un concepto teórico y se vuelve norma de contratación (OECD, 2020).

En conjunto, estos tres engranes forman un círculo virtuoso: medir, capacitar incentivar, volver a medir. Quien rompe la cadena corre el riesgo de retroceder. Por ello, los gobiernos que ya muestran progresos deberían institucionalizar oficinas de ecoeficiencia con presupuesto y metas anuales claras, vinculadas a los ODS 9, 11 y 12 (ONU, 2015).

## Recomendaciones

Los datos y la experiencia comparada dejan claro que la ecoeficiencia pública no surge por casualidad; necesita reglas de juego, tecnología y alianzas. A continuación se proponen cuatro pasos concretos que cualquier municipio puede adaptar a su realidad.

Paneles de monitoreo en tiempo real: Instalar tableros —visibles para funcionarios y ciudadanía— que muestren, en la misma pantalla, el tiempo promedio de cada trámite, el gasto acumulado y el CO<sub>2</sub> eq emitido por las flotas municipales. Esta “triple métrica” facilita decisiones diarias y permite activar alertas automáticas cuando un indicador se dispara (World Bank, 2021).

Laboratorios municipales de innovación: Antes de invertir en grandes licitaciones, conviene crear labs donde prototipar rutas de recolección optimizadas, probar sensores de calidad del aire o evaluar software de ventanilla digital. Pilotar a pequeña escala reduce riesgos y acelera el aprendizaje organizacional (Nesta, 2020).

Evaluación de ciclo de vida (LCA) en las compras: Un ordenador barato puede consumir el doble de energía que uno eficiente durante su vida útil. Incluir criterios de costo total de propiedad (TCO) y análisis de ciclo de vida en los pliegos de licitación evita “ahorros fantasma” y asegura menor impacto ambiental a largo plazo (UNEP, 2017).



Alianzas público privadas con academia: Universidades y start ups locales pueden desarrollar algoritmos de optimización logística —por ejemplo, modelos de “viajero verde” que reducen kilómetros recorridos— a una fracción del costo de las consultoras globales. Estos convenios fomentan talento local y generan propiedad intelectual pública (UCLG, 2022).

Adoptar estas recomendaciones requiere voluntad política, pero también ofrece un dividendo triple: ahorro fiscal, mayor satisfacción ciudadana y una ruta clara hacia los ODS 9, 11 y 12. Como reza un proverbio de gestión: “lo que se mide se mejora, y lo que se comparte se multiplica.”

## Limitaciones del estudio

Aunque los hallazgos ofrecen pistas sólidas sobre el potencial de la ecoeficiencia pública en contextos urbanos latinoamericanos, este estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar, el número de casos analizados (tres ciudades) es reducido, por lo que las conclusiones no pueden generalizarse automáticamente a otros municipios. Además, los datos provienen en parte de portales públicos y entrevistas con actores institucionales, lo cual podría implicar sesgos en la presentación o interpretación de los resultados. Finalmente, las condiciones específicas de Guadalajara, Medellín y Curitiba —como su infraestructura tecnológica o capacidad fiscal— podrían no replicarse en otros contextos, limitando la aplicabilidad directa de las recomendaciones.

## Conclusiones

Los casos de Guadalajara, Medellín y Curitiba demuestran que la ecoeficiencia pública no es una aspirina para calmar la culpa ambiental; es un tratamiento integral que sana el bolsillo municipal y mejora la calidad del aire. Cuando los trámites se trasladan a plataformas digitales, se eliminan filas, impresiones y desplazamientos innecesarios. Si, al mismo tiempo, las compras se evalúan con criterios de ciclo de vida y se privilegian productos de menor consumo energético, el ahorro económico se acomoda junto al ambiental como dos piezas de un mismo rompecabezas (OECD, 2020). Las flotas híbridas

o eléctricas, por su parte, prueban que la logística verde puede recortar emisiones logísticas sin sacrificar la rapidez de los servicios.

Esta sinergia genera un triple dividendo. Primero, libera recursos que pueden dirigirse a programas sociales o a la modernización de infraestructura. Segundo, fortalece la confianza ciudadana: los paneles de datos abiertos enseñan dónde van los impuestos y qué tan verde es el camino (OCDE, 2019). Tercero, alinea las decisiones locales con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 9, 11 y 12, ampliando el impacto de cada peso invertido (ONU, 2015).

Para sostener estos beneficios se requiere:

- Mantener la cultura de la medición y la transparencia;
- Capacitar de forma continua al personal público en competencias digitales y compras verdes;
- Actualizar los marcos normativos para que la ecoeficiencia sea la regla, no la excepción.

En suma, la evidencia muestra que sí es posible ahorrar tiempo y dinero mientras se reduce la huella de carbono. El reto ya no es técnico; es político y cultural. Quien se decida a dar el paso tendrá a su favor una ciudadanía que exige trámites ágiles y un planeta que, sencillamente, no puede esperar.

## Referencias

- Alcaldía de Medellín. (2023). Informe anual de gobierno digital y logística sostenible 2023. <https://medellinabierta.gov.co>
- Gobierno de Guadalajara. (2024). Guadalajara Abierta: Indicadores de desempeño 20212024. <https://datos.guadalajara.gob.mx>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2019). Qualitative data analysis (4.<sup>a</sup> ed.). Sage.
- Nesta. (2020). City innovation labs: A playbook for local innovation. <https://www.nesta.org.uk/toolkit/cityinnovationlabs>
- Noticias NCC. (2024, 23 mayo). Logística verde, el aporte de los economistas frente a la crisis ambiental [Video]. Noticiero Científico y Cultural Iberoamericano. <https://noticiasncc.com/videos-de-tecnologia/>
- OCDE. (2019). Digital government review of Latin America. <https://doi.org/10.1787/d1222e1b-en>
- OECD. (2020). Green public procurement and ecoefficiency in the public sector. <https://doi.org/10.1787/green-gpp-2020>
- ONU. (2015). Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. <https://sdgs.un.org/es/goals>
- Prefeitura de Curitiba. (2022). Plano de logística sustentável: Resultados 20212022. <https://dados.curitiba.pr.gov.br>
- Rodríguez, J., & Sánchez, M. (2022). Green logistics in urban governments: A systematic review. *Journal of Sustainable Transport*, 8(2), 101120. <https://doi.org/10.1080/20593926.2022.2038574>
- World Bank. (2021). Data dashboards for greener public services: Practical guide for municipalities. <https://openknowledge.worldbank.org>
- World Resources Institute, World Business Council for Sustainable Development, & PwC. (2014). GHG protocol for cities. <https://ghgprotocol.org>
- Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods (6.<sup>a</sup> ed.). SAGE Publications.