

Ley de Responsabilidad Extendida del Productor en Chile: Un análisis comparativo entre el sector público y el privado

Extended Producer Responsibility Law in Chile: a comparative analysis between the public and private sectors

Mario PINTO-INOSTROZA¹

Cristóbal MORENO-MUÑOZ²

Benjamín CANALES-AGUIRRE³

¹ Universidad de Santiago de Chile, Chile, ORCID: 0000-0003-1274-3082

² Universidad de Santiago de Chile, Chile, ORCID: 0000-0002-6477-5118

³ Universidad de Santiago de Chile, Chile, ORCID: 0009-0001-8433-1143

RESUMEN

Este estudio evalúa la gestión de residuos bajo la Ley REP en Chile mediante un análisis comparativo entre sectores público y privado. A partir de datos empíricos, identifica brechas operativas y oportunidades. Los hallazgos principales destacan la necesidad de colaboración intersectorial, inversión tecnológica y responsabilidad del productor. Se proponen estrategias para optimizar infraestructura, fortalecer la economía circular y mejorar la participación ciudadana, subrayando la importancia de alinear capacidades sistémicas con las obligaciones legales.

Palabras claves: ley de responsabilidad extendida del productor, gestión de desecho, sector privado y público, Chile.

ABSTRACT

This study assesses waste management under Chile's EPR Law through a comparative analysis of public and private sectors. Using empirical data, it identifies disparities in operational capacity and highlights barriers and opportunities. The main findings highlight the need for intersectoral collaboration, technological investment, and producer accountability. The study proposes strategies to optimize infrastructure, enhance circular economy practices, and improve citizen engagement, reinforcing the importance of aligning systemic capacities with legal obligations.

Keywords: extended producer responsibility law, waste management, public and private sector, Chile.

Recibido: 02/10/2025

Aprobado: 16/11/2025

Publicado: 30/11/2025

1. INTRODUCCIÓN

El paradigma de la economía circular establece la minimización de los residuos y la reintroducción de materiales reciclados en el proceso productivo. Este enfoque revoluciona los sistemas lineales tradicionales de "usar y desechar", fomentando cadenas de valor cerradas y sostenibles, con el objetivo de optimizar el ciclo de vida de los materiales (Fundación Ellen MacArthur, 2019).

La gestión de residuos y la transición hacia una economía circular son retos globales acuciantes en el escenario actual de cambio climático y degradación ambiental. Ley N°. 20.920, denominada Ley de Responsabilidad Extensiva del Productor (RAP), fue promulgada en 2016 por Chile en el marco de su compromiso con el desarrollo sostenible y los acuerdos internacionales sobre medio ambiente. Esta norma establece un marco normativo pionero con el objetivo de optimizar la gestión de residuos a través de la responsabilidad compartida entre productores, importadores, entidades municipales y ciudadanos. En línea con esto, establece objetivos específicos de reciclaje para productos prioritarios como envases, neumáticos, baterías y electrodomésticos y promueve la educación ambiental, la participación de la comunidad y la construcción de infraestructuras adecuadas para la gestión de residuos, componentes fundamentales para su éxito (Ministerio de Medio Ambiente, 2016).

La implementación de la Ley REP en Chile enfrenta una serie de desafíos complejos que requieren un análisis exhaustivo. A nivel local, las administraciones municipales, que son responsables de la gestión primaria de los residuos, presentan limitaciones estructurales y financieras que dificultan la adopción de sistemas de reciclaje eficientes. La literatura también nota que la baja participación ciudadana en la separación de residuos en origen, junto con la escasez de puntos de recogida accesibles, postula una barrera importante para el cumplimiento de los objetivos del marco legal.

En el sector privado, aunque las empresas cuentan con recursos tecnológicos y financieros más avanzados, enfrentan desafíos relacionados con el diseño e implementación de sistemas logísticos sostenibles, el cumplimiento de metas regulatorias específicas y la adaptación de sus procesos productivos a las disposiciones de la normativa. Estos obstáculos subrayan la necesidad de una estrategia coordinada entre los sectores público y privado, destinada a superar las limitaciones actuales y optimizar la eficacia de la Ley de REP en el contexto nacional.

Con esto en mente, esta investigación presenta el estado actual de la implementación de la Ley REP en Chile, estableciendo los desafíos identificados por la literatura y las recomendaciones de expertos, para luego presentar el estudio de caso de una municipalidad del sector público en contraste con una empresa privada, ubicada en diferentes puntos de la Región Metropolitana de Santiago de Chile. El objetivo de este estudio es analizar la efectividad de las estrategias utilizadas e identificar las barreras y oportunidades a través de encuestas y entrevistas semiestructuradas con actores clave de cada sector, desde un enfoque de economía circular a través de las teorías de los grupos de interés y el triple bottom line, para proponer soluciones basadas en datos empíricos en torno a los recursos comparativos de infraestructura.

Los principales hallazgos de este estudio reconocen la discrepancia en los sectores público y privado en términos de acceso a recursos para infraestructura, tecnología, participación ciudadana, logística e inversión para el manejo responsable de residuos. Esto se traduce en una desigualdad tanto de los recursos materiales, como en las herramientas digitales y la inteligencia artificial, como en los recursos humanos, a modo de formación de concienciación del consumidor que influye sobre el compromiso ciudadano y la participación de la comunidad. En este sentido, es importante resaltar que si bien la inclusión ciudadana, como compromiso y participación comunitaria, son esenciales para crear conciencia ambiental y apoyar prácticas sostenibles, no representa una respuesta proporcional a la magnitud de la producción de residuos industriales y, en particular, la Ley en cuestión no apunta a la ciudadanía sino al productor.

Con esto en mente, entre las principales propuestas para responder a esta problemática, se postula el cofinanciamiento de infraestructura, en forma de asociaciones públicas y privadas; inversión en capacitación y certificación de programas especializados en la capacitación de recicladores, operadores municipales y empleados del sector privado; y, la implementación de tecnología equitativa para mejorar los aspectos logísticos de la gestión de residuos.

Además de proporcionar estos hallazgos y a través del monitoreo continuo de la implementación de la gestión de residuos, este estudio tiene como objetivo establecer un marco fundamental para futuras investigaciones centradas en optimizar el modelo actual de gestión de residuos. El objetivo es potenciar la transformación de los residuos en recursos valiosos, aptos para ser reintegrados como materias primas dentro de la cadena productiva, a través de esfuerzos coordinados entre los sectores público y privado. De igual manera, se hace un llamado a una reevaluación crítica de cómo se identifican los productos derivados de residuos, así como los roles y responsabilidades asignados a la industria y la sociedad con respecto a los patrones de consumo y generación de residuos.

1.1. Revisión de Literatura

Guesalaga (2024) establece la economía circular como un enfoque económico y de gestión que busca "maximizar el uso de los recursos, minimizar los residuos y reducir el impacto ambiental a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos" (p. 7). Implica un cambio fundamental del enfoque lineal de los productos, ya que prioriza el diseño de productos duraderos, reparables y reciclables para reducir el nivel de desperdicio tanto como sea posible.

Para ello, la Ley 20.920 de Responsabilidad Extendida del Productor responsabiliza a los productores de productos comercializados en el mercado de los residuos generados. Esto significa que esta ley establece las responsabilidades de financiar y gestionar los sistemas de recogida, reciclaje y finalmente eliminación de residuos. Estos sistemas de gestión son definidos por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile como organizaciones sin fines de lucro conformadas por productores prioritarios de residuos que funcionan como un mecanismo instrumental para que los productores, individual o colectivamente, cumplan con las obligaciones establecidas (Guesalaga, 2024, p. 8).

En el contexto de la economía circular, la teoría de los grupos de interés establece que las entidades deben buscar un equilibrio entre los intereses de todos los participantes afectados o impactados por sus operaciones (Freeman y Philips, 2009). En el marco de la Ley REP, esta teoría enfatiza la necesidad de cooperación entre los productores, quienes deben garantizar que sus productos se reciclen adecuadamente; entidades municipales, responsables de la implementación de programas de infraestructura y recaudación a nivel local; recicladores de base, a cargo de la categorización inicial de materiales; y la comunidad, que debe participar activamente tanto en la separación de residuos en el lugar de origen como en las iniciativas educativas, para garantizar un sistema de gestión de residuos eficaz y equitativo. En la práctica, la economía circular exige un diseño estratégico orientado a optimizar la reutilización y minimizar los residuos. Este reglamento introduce este marco a través de objetivos específicos de recogida y reciclado, incorporando tecnologías emergentes y modelos de trazabilidad.

Estas dinámicas responden al cuidado ambiental, que se refiere al compendio de procesos de toma de decisiones que involucran a entidades gubernamentales, comunidades y corporaciones para enfrentar desafíos relacionados con el medio ambiente. En teoría, la gestión ambiental subraya la relevancia de los procesos inclusivos y transparentes en el proceso de toma de decisiones ambientales. Esta norma ilustra la importancia de la coordinación intersectorial y la participación ciudadana en la gestión eficaz de los residuos.

En el contexto de la Ley REP, la gobernanza ambiental abarca objetivos específicos, como minimizar los residuos en los vertederos, promover la economía circular y aumentar la transparencia en la gestión de residuos (Fundación Ellen MacArthur, 2019). Extendido al aspecto económico, los artistas éticos, sociales y ambientales también se vuelven importantes para los informes corporativos. En este contexto, es pertinente el enfoque de "Triple Bottom Line", desarrollado por Elkington (1994), que considera el impacto tanto de las ganancias, el planeta y las personas. Según Rodríguez (2024), este concepto amplía la definición de emprendimiento exitoso para abarcar tres dimensiones diferentes: social, económica y ambiental.

Con esto en mente, el impacto social que se enfoca en las condiciones sociales, los derechos humanos, el bienestar laboral y el impacto en la comunidad debe ser tan importante como el impacto económico, por lo cual es fundamental cuestionar el valor económico de las políticas éticas y sostenibles dentro de

la misma priorización que el impacto ambiental, que considera el manejo de residuos, el uso de recursos naturales, las emisiones de carbono, entre otros factores ambientales.

Comparaciones entre el sector público y privado

Según los Marcos Financieros Nacionales Integrados (INFF, en inglés), los principales obstáculos para movilizar recursos financieros para el desarrollo sostenible incluyen factores económicos o relacionados con el mercado, cuestiones de política y limitaciones institucionales o relacionadas con la capacidad. Estos obstáculos pueden limitar la capacidad de movilizar cantidades adecuadas de financiamiento, tanto público como privado, y garantizar una alineación efectiva entre los flujos financieros y las prioridades de desarrollo sostenible (Naciones Unidas, 2020).

Es esencial destacar que estos marcos son promovidos principalmente por entidades internacionales, en particular las Naciones Unidas (ONU), en asociación con instituciones financieras globales y gobiernos nacionales. Su propósito es apoyar a los países en la movilización de recursos y la gestión efectiva de los mecanismos financieros necesarios para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Por lo tanto, aunque Chile no especifica la implementación precisa de estos marcos financieros, los principios del INFF se aplican a través de estrategias para movilizar recursos públicos y privados con la intención de alinear las inversiones financieras con las prioridades nacionales de desarrollo sostenible en las estrategias de implementación de la Agenda 2030 (Gobierno de Chile, 2020) y el financiamiento verde en Chile (País Circular, 2020).

Como resultado, el INFF sugiere priorizar la eliminación de restricciones teniendo en cuenta los costos, las externalidades y el impacto en los resultados del desarrollo sostenible (Naciones Unidas, 2020). Enfatiza que no todas las limitaciones pueden o deben eliminarse, ya que hacerlo podría tener consecuencias no deseadas. La priorización debe centrarse en las limitaciones que conducirían a una mejor alineación entre el financiamiento y los resultados del desarrollo sostenible, sin poner en peligro estos resultados ni reforzar las desigualdades. Además, los formuladores de políticas podrían priorizar restricciones que, si se eliminan, tendrían efectos positivos en múltiples áreas o sectores. El informe del INFF también destaca el uso de un diálogo estructurado con expertos locales y herramientas analíticas relevantes para identificar prioridades que sean sensibles a los contextos y condiciones locales, considerando las ventajas, desventajas y factores subyacentes del problema (Naciones Unidas, 2020).

Ahora, si bien existen estos recursos, vale la pena considerar la creencia común de que el sector público es inherentemente menos eficiente. Vergés (2014) examina críticamente el supuesto de que las empresas del sector privado operan de manera más eficiente, señalando que un cuerpo sustancial de evidencia sugiere que no hay una ventaja clara cuando la eficiencia se mide a través de la generación de ganancias. Esta perspectiva se vuelve particularmente polémica en contextos que involucran al sector público y organizaciones con mandatos sin fines de lucro, donde las variables específicas del sector juegan un papel importante en la configuración de los resultados.

Cabe notar que, aunque no hay diferencias de valor cuando se utilizan las ganancias o la rentabilidad como único factor de eficiencia, aún persiste la percepción de que el sector público es intrínsecamente menos eficiente (Vergés, 2014).

Por ello, Vergés (2014) sostiene que las comparaciones de eficiencia deben tener en cuenta el contexto y los objetivos de cada tipo de empresa y denota que la eficiencia de las empresas públicas frente a las privadas puede verse influenciada por los siguientes factores:

1. Sistemas de gestión y control: En las empresas públicas, los sistemas de control e incentivos aplicados por los representantes de propiedad pública, como la administración, para evaluar y motivar la gestión pueden ser inexistentes o ineficaces. Esto puede conducir potencialmente a una gestión menos eficaz en comparación con las empresas privadas, donde dichos sistemas podrían ser más robustos.
2. Objetivos y metas: Las empresas públicas a menudo tienen objetivos que incluyen metas sociales y económicas más allá de la maximización de ganancias. Esto puede afectar su eficiencia, ya que los indicadores financieros tradicionales pueden no reflejar completamente su desempeño en el logro de estos objetivos más amplios.

3. Factores culturales e institucionales: Las variaciones en la cultura organizacional, la efectividad de los sindicatos y el grado de acuerdo político con respecto a los modelos socioeconómicos pueden afectar la eficiencia relativa de las empresas públicas y privadas. Estos elementos contextuales difieren notablemente entre las naciones, lo que complica la validez y generalización de las comparaciones de eficiencia entre países.

4. Evidencia empírica: Los estudios empíricos han mostrado resultados mixtos con respecto a la eficiencia de las empresas públicas frente a las privadas. Si bien algunos estudios sugieren que las empresas privadas son más eficientes, este no es un hallazgo universal, y la eficiencia puede variar según el contexto y las circunstancias específicas de las empresas que se comparan.

Estos factores subrayan la complejidad de evaluar la eficiencia de las empresas públicas y privadas, debido a la interacción de las prácticas gerenciales, las dinámicas culturales y los marcos institucionales que dan forma a su desempeño.

En sintonía con esto, Ensslin et al. (2022) coinciden en la necesidad de adaptar las métricas de evaluación del desempeño para que se ajusten a los contextos únicos de cada sector, identificando los factores clave que contribuyen a su éxito o fracaso, debido a que las diferencias en los sistemas de evaluación del desempeño entre los sectores público y privado a nivel internacional se miden a través del uso poco frecuente de escalas cardinales. Esto subraya la importancia de considerar las características específicas del sector, como la participación de los usuarios y la estructura organizativa, para determinar el éxito o el fracaso de las evaluaciones del desempeño.

Economía circular en América Latina y Chile

A partir de un estudio sobre la gestión de residuos sólidos en zonas rurales y dispersas de América Latina, particularmente enfocado en Perú, Colombia y Venezuela, Velásquez-Pita et al. (2023) establecen que los principales desafíos que enfrentan las autoridades municipales incluyen un conocimiento limitado sobre la gestión y manejo de residuos sólidos urbanos y la gestión de residuos no domésticos. Sus estudios muestran que carecen de una adecuada planificación, organización y coordinación con los actores políticos, sociales y escolares, así como de una baja capacitación en prácticas adecuadas de gestión de residuos y poco conocimiento del marco legal nacional aplicable.

En un contexto similar, después de estudios exploratorios de marcos de políticas en México, Perú, Ecuador y Brasil, Sánchez-Romero y Recalde-Gracey (2024) denotan que los marcos de políticas y los incentivos económicos han jugado un papel fundamental en la mejora de las tasas de reciclaje y los esfuerzos de reducción de residuos en los países de América Latina. Las políticas gubernamentales sólidas y bien definidas son esenciales para garantizar el cumplimiento y la eficacia de los sistemas de gestión de desechos. Además, los incentivos económicos, como las subvenciones y los beneficios fiscales para las empresas y los ciudadanos que practican una gestión adecuada de los residuos, han mejorado significativamente las tasas de reciclaje y la reducción de residuos, pero aún queda un largo camino por recorrer hacia la valorización de los residuos como recurso.

De manera similar, Fernández Asqui et al. (2024) examinan las prácticas de gestión de residuos sólidos en pequeños municipios y países en desarrollo de América Latina, destacando desafíos persistentes como infraestructura insuficiente, financiamiento limitado, implementación de políticas débiles y baja participación comunitaria. A pesar de algunos avances en la adopción de sistemas integrados de gestión de residuos, la región aún enfrenta brechas significativas en educación ambiental, coordinación intersectorial e implementación de políticas sostenibles. Los estudios enfatizan la necesidad de enfoques sistémicos, participativos y eficientes en el uso de los recursos para mejorar la gestión de los residuos desde la generación hasta la disposición final, con el objetivo de reducir el impacto ambiental y promover la valorización de los residuos como recurso.

En el contexto particular de Chile, Gallego-Schmid et al. (2025) enfatizan el liderazgo del país en el avance de la economía circular dentro de América Latina y el Caribe, impulsado por sus compromisos internacionales y el dinamismo de las iniciativas locales de emprendimiento. Sin embargo, las principales barreras para la implementación de una economía circular en Chile incluyen la resistencia cultural y la limitada capacitación y conciencia de las prácticas de economía circular. Esto radica en las desigualdades

sociales que afectan el acceso a la educación y crean una comprensión limitada de los principios circulares y se suman a la resistencia a alterar los modelos de negocio lineales establecidos, la legislación vaga y mal aplicada, las limitaciones tecnológicas como la centralización de recursos en el capital y las dependencias económicas de las industrias extractivas (Gallego-Schmid et al., 2025). Frente a estos obstáculos, la colaboración y la innovación entre las administraciones, las empresas y la academia es fundamental para contribuir a la educación y la investigación, el desarrollo de nuevas tecnologías y la promoción de ecosistemas innovadores.

En este contexto, y como respuesta, nuevos investigadores buscan realizar análisis comparativos con modelos extranjeros para adaptar sus prácticas para Chile. Romero Pazos (2022) presenta un análisis exhaustivo de la gestión del reciclaje de vidrio chileno, comparándola con modelos europeos exitosos. Destaca los desafíos que enfrenta Chile en los sistemas de recuperación, como las disparidades territoriales, creadas por factores geográficos extremos, la falta de incentivos para la participación ciudadana, los altos costos y la limitada participación municipal. El estudio enfatiza que la implementación de prácticas internacionales en el contexto de Chile enfocadas en parámetros ambientales, transparencia de costos, participación comunitaria y sistemas mixtos de recolección para mejorar la eficiencia y sostenibilidad en el reciclaje de vidrio no puede ignorar sus características específicas.

2. METODOLOGÍA

El diseño metodológico de esta investigación es cuantitativo y cualitativo, a través de encuestas estructuradas y entrevistas semiestructuradas, respectivamente. Las encuestas estructuradas se implementaron en individuos y comunidades locales con el objetivo de cuantificar su nivel de involucramiento y/o participación en programas de reciclaje, su comprensión de la Ley REP y su percepción de las iniciativas implementadas; mientras que las entrevistas semiestructuradas fueron concebidas con el fin de indagar en las percepciones y estrategias de actores clave: funcionarios municipales, representantes de productoras y líderes comunitarios. Además, se agrega un análisis documental para enmarcar los hallazgos dentro del contexto normativo y político de la Ley REP, que incluye la propia Ley con sus correspondientes reglamentos, información relacionada con la sostenibilidad corporativa y estrategias de administración municipal.

2.1. Población y muestra

Este estudio eligió dos casos para evaluar cada sector analizado a través del índice de prioridad social, otorgado por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia del Gobierno de Chile. Este índice es una herramienta social que determina el grado de prioridad que deben tener las comunas de Chile a partir de un puntaje otorgado por diversos factores sociales y económicos para identificar cuáles son los sectores del país con mayores necesidades para priorizar la asignación de recursos como inversión pública, diseñar políticas públicas efectivas y medir su impacto en torno a la reducción de la vulnerabilidad y, como objetivo ulterior, promover la equidad social.

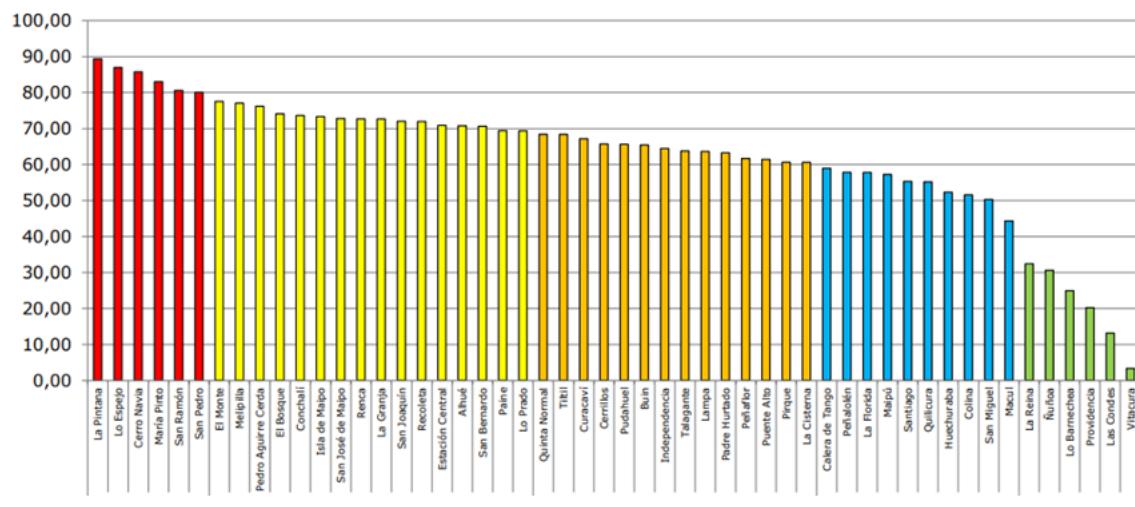
Los indicadores considerados para la construcción de este índice corresponden a factores de pobreza, salud y educación que determinan un grado de prioridad de cero, bajo, medio bajo, medio alto y alto. La Figura 1 presenta los niveles de prioridad social, según color. Las comunas que se muestran en verde no tienen prioridad ya que sus indicadores de pobreza, salud y educación son altos, mientras que las comunas correspondientes al color azul tienen una prioridad baja, las comunas en naranja tienen una prioridad media baja y las que están en amarillo tienen una prioridad media alta. Finalmente, las comunas en rojo tienen una alta prioridad social ya que sus indicadores son muy bajos.

Las muestras seleccionadas para esta investigación buscan representar un sector de baja prioridad social, correspondiente a la empresa privada, y un sector de prioridad social media-alta, correspondiente a la comuna del municipio del sector público como se muestra en la Figura 1.

La caracterización de cada grupo de muestra se puede definir de la siguiente manera:

Sector público: Municipio de una comuna ubicada en el sector sur de la Región Metropolitana de Santiago, Chile.

Figura 1 Clasificación de comunas de la Región Metropolitana de Santiago de Chile según el Índice de Prioridad Social, 2024



Fuente: Ministerio de Desarrollo Social y Familia, 2024.

La municipalidad se caracteriza por una disponibilidad limitada de recursos, una alta generación de residuos y una dependencia de asociaciones externas para alcanzar los objetivos de reciclaje. Además de un uso del territorio donde hay una mezcla de actividades, industriales, académicas, administrativas, hospitalarias, domiciliarias, recintos deportivos, todo tipo de transporte público, áreas verdes, centros comerciales, marcado contraste de estatus socioeconómico.

El municipio responde a una comuna urbana con alrededor de 103.118 habitantes según el Instituto Nacional de Estadística (2024). Esta comuna está densamente poblada y se caracteriza por sectores de manufactura, construcción, servicios profesionales y de salud. Según publicaciones públicas, ha promovido programas de reciclaje, reforestación urbana y educación ambiental.

Avances en la Ley REP

De acuerdo con el Boletín del municipio, en mayo de 2024 se implementó un nuevo Plan Piloto de Reciclaje Puerta a Puerta para que los vecinos puedan almacenar plástico, papel, cartón, vidrio, latas y aluminio que se recolectarán semanalmente con camiones especiales, para ejecutar metodologías de recolección y operación. Además, a través de la actualización del Plan Regulador Comunal (Biblioteca del Congreso de la Nación, 2019), esta comuna contribuye a la prevención de residuos y al diseño de infraestructura para la economía circular con la implementación de criterios sustentables y protección de áreas verdes.

Sector privado: Empresa privada internacional, ubicada en la comuna de Maipú, en el sector suroccidental de la Región Metropolitana de Santiago, Chile. Es un megaproductor líder de alimentos, que emplea tecnologías de vanguardia para perfeccionar la logística inversa y adherirse a la Ley REP.

La empresa ubicada en la comuna de Maipú en Santiago de Chile es la planta más importante del país. Opera como centro nacional e internacional de producción y distribución de alimentos y bebidas. Cuenta con líneas de producción automatizadas y sistemas de gestión en los que trabajan cientos de operarios, especialistas y técnicos. De acuerdo con el Informe Técnico de Inspección Ambiental (2024) de la Superintendencia del Medio Ambiente, la compañía ha cumplido con sus obligaciones de reportar emisiones y niveles de actividad y ha cumplido con sus metas establecidas en materia de reducción de emisiones de material particulado.

Avances en la Ley REP

De acuerdo con el estudio Corporate Reputation Business Monitor (2025), que evalúa la reputación corporativa de las empresas según el desempeño en responsabilidad ambiental, social y ética y gobierno corporativo, esta empresa se ubica en el quinto lugar del ranking general. Por otro lado, sus noticias

públicas informan de una reducción de plásticos vírgenes y el rediseño de envases para que sean 100% reciclables o reutilizables. Además, la implementación del ecoetiquetado y las alianzas estratégicas con plataformas como Reciclapp y Kyklos ha contribuido a mejorar la trazabilidad de los residuos y la educación ambiental de los consumidores, elementos clave para el éxito de la Ley REP, según su informe de sostenibilidad (2020).

Tabla 1 Fases del estudio

Recolección de datos	Evaluación de datos	Validación de resultados
Encuestas y entrevistas con el gerente de Empaque de la empresa privada y el gerente del Departamento de Medio Ambiente del municipio Examen de documentos reglamentarios y operativos	Codificación temática en datos cualitativos con el objetivo de identificar patrones clave Evaluación estadística de datos cuantitativos con el objetivo de comparar resultados y predecir tendencias futuras	Especificación de datos mediante métodos cualitativos y cuantitativos Consulta con expertos para corroborar los hallazgos y garantizar la validez de las conclusiones

Fuentes: Autores

Participantes

Las encuestas y entrevistas fueron dirigidas al Gerente de Empaques de la empresa privada y al Gerente del Departamento de Medio Ambiente del municipio, respectivamente. Ambos participantes firmaron un consentimiento informado que garantiza el tratamiento confidencial y anonimizado de sus respuestas y corresponde a una muestra representativa de los trabajadores correspondientes a su departamento.

Tabla 2. Caracterización de muestras

Representive Sample	Representative	Represented Gruoup
Empresa privada	Encargado de Packaging	Equipo técnico-operativo del área de Embalaje, que forma parte del departamento de operaciones y logística de la planta, conformado por 50 técnicos, operadores, supervisores y analistas.
Municipalidad del sector público	Encargado del Departamento de Medio Ambiente	Equipo técnico interdisciplinario del área ambiental municipal, que articula políticas comunales de sostenibilidad y participa en redes intermunicipales, compuesto por 10 profesionales.

Fuente: Autores

Cabe destacar que, en este punto, la muestra representativa del sector privado es cinco veces mayor que la de los trabajadores del sector público, dado el grupo representado por los gerentes encuestados y entrevistados, que se muestra en la Figura 2.

Figura 2 Muestra representativa



Los resultados se recogieron digitalmente a través de Google Forms entre octubre de 2024 y enero de 2025, y posteriormente se analizaron con el programa ATLAS.ti. Cabe mencionar que las limitaciones de este estudio se deben a las dificultades en la accesibilidad y calidad de los datos proporcionados por los actores involucrados debido a la subjetividad implícita en la percepción de los entrevistados.

3. RESULTADOS

Los datos recolectados fueron codificados y se construyen como categorías de análisis los siguientes conceptos de capacidades operativas: Infraestructura, Tecnología, Participación Ciudadana, Logística e Inversión.

Definiciones de categorías de análisis

Infraestructura: Se refiere a las instalaciones y equipos necesarios para la recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos. Una infraestructura adecuada garantiza que los residuos se manejen de manera eficiente y segura.

En el contexto de la Ley REP:

- **Sistemas de gestión:** La ley regula los procedimientos, requisitos y criterios para autorizar los sistemas de gestión (Ministerio del Ambiente, 2016).
- **Etiquetas ecológicas:** La ley contempla un sistema de etiquetas ecológicas para identificar productos amigables con el medio ambiente (El Mercurio, 2023).
- **Certificación, etiquetado y etiquetado:** Los productos deben proporcionar al consumidor información sobre posibles efectos ambientales (El Mercurio, 2023).

Tecnología: Herramientas y sistemas innovadores que optimizan la gestión de residuos, como la clasificación robótica, los sensores IoT para monitorear los contenedores y los métodos avanzados de reciclaje y compostaje. Estas tecnologías mejoran la eficiencia y reducen el impacto ambiental. En Chile, las tecnologías más prometedoras están relacionadas con la gasificación de residuos a través de plasma; digestión anaeróbica y combustión controlada (El Mercurio, 2023).

Participación ciudadana: Es esencial para el éxito de cualquier sistema de gestión de residuos. Implica educar y motivar a la población para que adopte prácticas como la separación en origen, el reciclaje y la reducción de residuos. La colaboración activa de los ciudadanos puede marcar una gran diferencia.

Según Vigueras Martínez (2022), "La participación ciudadana es un derecho humano fundamental que establece la legitimidad de ser parte de la toma de decisiones de los asuntos públicos, a través de formas institucionalizadas, más allá de participar en actos electorales" (p. 5).

Logística: Se refiere a la planificación y ejecución de procesos para recolectar, transportar y tratar residuos de manera eficiente. Esto incluye rutas optimizadas para camiones de basura y sistemas de logística inversa para recuperar materiales reciclables (Montes Castillo y Rodríguez López, 2021).

Inversión: Es clave para desarrollar y mantener la infraestructura, implementar tecnologías avanzadas y fomentar programas educativos. La inversión también impulsa la economía circular, promoviendo la reutilización y el reciclaje.

Tabla 3 Comparación de capacidades operativas

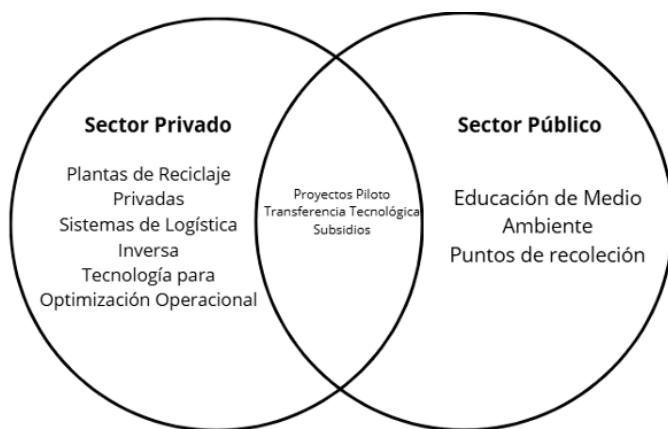
Aspecto	Municipalidad / Sector Público	Empresa Privada
Infraestructura	Puntos de recolección insuficientes, con capacidad limitada	Plantas de reciclaje avanzadas y esquemas eficientes de logística inversa
Tecnología	Uso limitado de herramientas tecnológicas; Procesos manuales prevalentes.	Sensores IoT, plataformas de optimización de rutas y software avanzado.
Participación Ciudadana	El 35% de los hogares participan activamente en programas de reciclaje	Participación indirecta a través de la sensibilización del consumidor final
Logística	Transporte con rutas no optimizadas	Optimización de rutas y procesos eficientes
Inversiones	Recursos dependientes de la financiación externa	Recursos financieros privados continuos

Fuentes: Autores

El análisis de estos datos concluye que existen diferencias fundamentales entre el sector público y el privado, ya que las corporaciones privadas cuentan con recursos financieros y tecnológicos superiores, mientras que las entidades municipales se enfrentan a desafíos estructurales que restringen su capacidad de respuesta.

Durante las entrevistas, los gerentes identificaron las fortalezas que se muestran en la Figura 3 y se explican a continuación.

Figura 3 Fortalezas del sector



Los resultados muestran las siguientes fortalezas en el Sector Privado:

- Plantas de reciclaje privadas: Estas instalaciones permiten el procesamiento de residuos en etapas más avanzadas, lo que aumenta la proporción de materiales reciclados y disminuye la dependencia de terceros.
- Sistemas de logística inversa: Estos sistemas facilitan la recuperación directa de envases y otros materiales de los puntos de venta o recogida para completar el ciclo de vida de sus productos.
- Tecnología para la optimización operativa: La empresa cuenta con sensores IoT para monitorear y modificar las rutas de recolección en tiempo real, optimizando así la eficiencia operativa.

Los resultados muestran las siguientes fortalezas en el Sector Público:

- Educación ambiental: Existen iniciativas como talleres en instituciones educativas y campañas a nivel local para promover la conciencia pública sobre la relevancia del reciclaje.
- Ubicación del acceso: Los puntos de recogida establecidos en regiones de alta densidad de población promueven el acceso a la infraestructura de reciclaje.

Además de estas fortalezas, ambas entidades reconocen la colaboración intersectorial como una fortaleza que ha dado resultados positivos en los siguientes proyectos específicos:

- Proyectos piloto: Asociaciones para instalar puntos verdes financiados por empresas en áreas urbanas y rurales.
- Transferencia de tecnología: Las corporaciones han instruido al personal municipal en el uso de instrumentos para la supervisión de residuos.
- Subsidios: En ciertas situaciones, las organizaciones han cubierto los costos iniciales de infraestructura, como contenedores diferenciales y sistemas de separación para beneficiar al sector público.

Los resultados también destacaron las debilidades, las entrevistas, que se muestran en la Figura 4 y se explican a continuación.

Las administraciones municipales no disponen de recursos suficientes para los siguientes aspectos:

- Infraestructura: El municipio carece de una adecuada dotación de puntos verdes, lo que reduce la cobertura de recogida diferenciada.
- Tecnología: La falta de financiación dificulta la implementación de herramientas como sensores IoT y sistemas de trazabilidad.
- Campañas sostenibles: Las iniciativas educativas y de sensibilización tienden a ser recurrentes.

Tanto las empresas privadas como los municipios coinciden en las siguientes debilidades:

La falta de cohesión entre los actores crea:

- Falta de coordinación estratégica: La falta de un plan nacional integrado dificulta la sincronización de objetivos y acciones entre las entidades participantes.
- Conflicto de intereses: Las corporaciones privadas a menudo priorizan sus objetivos comerciales sobre los objetivos de la comunidad, lo que puede generar tensiones con las autoridades municipales.

Hay resistencias culturales reflejadas en:

- Alteraciones en las prácticas: La incorporación de prácticas sostenibles encuentra obstáculos debido a tradiciones profundamente arraigadas.
- Falta de motivación: La población a menudo no percibe los beneficios directos de participar en programas de reciclaje.

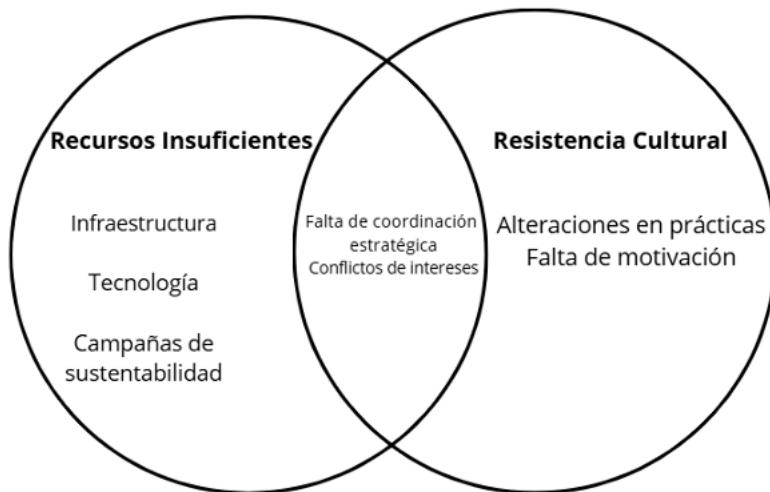


Figura 4 Debilidades del sector

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Los resultados arrojados por la investigación del gobierno municipal del sector público y una empresa privada muestran grandes diferencias en términos de sus capacidades operativas. En cuanto a las infraestructuras, el municipio no dispone de suficientes puntos de recogida ya que su capacidad es limitada. Del mismo modo, tiene un uso limitado de herramientas tecnológicas y procesos manuales prevalentes y solo recibe el 35% de participación activa de los ciudadanos a través de programas de reciclaje. En términos de logística, sus rutas de transporte no están optimizadas y tiene recursos dependientes de financiamiento externo en términos de inversiones.

Por otro lado, la empresa privada cuenta con plantas de reciclaje avanzadas y esquemas eficientes de logística inversa. Además de esto, en el aspecto tecnológico, la empresa privada cuenta con sensores para el Internet de Todas las Cosas (IoT), plataformas de optimización de rutas y software avanzado. En términos de participación ciudadana, las empresas privadas reciben participación indirecta a través de la sensibilización del consumidor final. Finalmente, en términos de logística e inversión, la empresa privada cuenta con la optimización de sus rutas y procesos eficientes a través de recursos financieros propios y continuos.

Estos resultados apoyan las nociones de Vergés (2014) y Ensslin et al. (2022), al coincidir en la necesidad de adaptar las métricas de desempeño y eficiencia de las empresas tanto públicas como privadas a los contextos únicos de cada sector, identificando los factores clave que contribuyen a su éxito o fracaso, debido a las diferencias en los sistemas de evaluación del desempeño entre los sectores público y privado a los contextos únicos de cada sector, así como la importancia de la participación de los usuarios y la estructura organizativa.

De modo similar, Gallego-Schmid et al. (2025) destacan que la conciencia comunitaria es clave y agregan que esta debe articularse con otros actores clave en el ecosistema de Ley REP, como agencias gubernamentales, empresas y academia. Esto enfatiza la colaboración y la innovación como herramientas frente a las barreras creadas por la resistencia y/o la ignorancia cultural y las deficiencias regulatorias.

Los resultados, basados en las fortalezas y debilidades identificadas por los expertos, revelan la importancia de la colaboración intersectorial, señalando la necesidad de estrategias de colaboración para optimizar el uso de los recursos y minimizar los costos. De igual manera, se puede inferir que complementar las fortalezas sería beneficioso, dado que las corporaciones aportan tecnología y financiamiento y las administraciones municipales promueven la integración comunitaria y la implementación a nivel local. Después de eso, se debe trabajar en la escalabilidad de los proyectos, ya que deben tener la capacidad de expandirse regional y nacionalmente.

Además de esto, y en diálogo con la revisión de la literatura, es crucial considerar el contexto local para adaptar las estrategias disponibles, ya que cada región de Chile responde a diferentes circunstancias socioeconómicas, culturales y geográficas que requieren no solo una infraestructura única, sino también una conciencia de campañas sustentables y educación ambiental con un enfoque específico.

Esta consideración apunta a un vínculo fundamental que requiere del apoyo del Ministerio de Educación, para incorporar la sostenibilidad en los currículos educativos que promuevan la adquisición de hábitos desde las primeras etapas de la escolarización. Con esto en mente, se puede visibilizar la futura cooperación con instituciones universitarias y centros de investigación para promover la creación de soluciones tecnológicas. Estas soluciones deben responder a las necesidades locales e incorporar herramientas digitales, en particular las relacionadas con el seguimiento y la trazabilidad, para identificar inefficiencias y mejorar los flujos de trabajo operativos.

En el marco de la Ley REP y el objetivo de la economía circular de reducir los residuos y reintegrar los materiales reciclados en los ciclos productivos, surge una oportunidad estratégica para aprovechar los recursos existentes mediante la reutilización de materiales reciclables como insumos para empresas emergentes.

Estas ideas necesitan un mayor apoyo, tanto de capital como humano, a través de la motivación comunitaria, obtenida a través del conocimiento sobre los beneficios concretos y la capacitación en torno a los usos prácticos del reciclaje y la reutilización de materiales. Este conocimiento y sus aplicaciones deben formalizarse a través de programas sistemáticos y certificados a nivel municipal.

En sintonía con los principios de la economía circular, cuyo objetivo primordial es minimizar la generación de residuos y reintegrar los materiales reciclados en el proceso productivo, se identifica una oportunidad estratégica para maximizar el uso de los recursos existentes. Los materiales reciclados pueden valorizarse y reutilizarse como insumos primarios para el desarrollo de nuevas iniciativas empresariales. Sin embargo, para materializar estas ideas, es fundamental fortalecer el apoyo tanto financiero como humano. Esto incluye promover el conocimiento sobre los beneficios concretos del reciclaje, así como la capacitación práctica para optimizar el uso de materiales reciclados.

Estas acciones deben formalizarse a través de programas sistemáticos y certificados implementados a nivel municipal, asegurando así un enfoque estructurado y sostenible que fomente la participación activa de la comunidad. Además, en términos de la teoría del triple impacto, se puede determinar que las empresas privadas se distinguen en desempeño económico y ambiental dada la incorporación de tecnologías y procesos eficientes debido a su acceso a mayores recursos, mientras que el municipio tiene un mayor impacto social al interactuar directamente con las comunidades a pesar de enfrentar desafíos económicos y ambientales.

En conclusión, este estudio explora las prácticas de gestión de residuos tras la promulgación de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) de Chile, evaluando las capacidades operativas de las entidades públicas y privadas a través de un enfoque de métodos mixtos que incluye encuestas y entrevistas con actores clave de ambos sectores. Los hallazgos revelan marcadas disparidades en áreas como infraestructura, adopción tecnológica, participación ciudadana, logística e inversión financiera. El

análisis demuestra diferencias operativas sustanciales entre las organizaciones del sector público y privado.

En los municipios, las limitaciones estructurales y financieras se traducen en infraestructura insuficiente, procesos manuales predominantes y rutas logísticas no optimizadas, que dependen del financiamiento externo para desarrollarse. Este panorama se ve agravado por la limitada participación ciudadana en los programas de reciclaje, que alcanza solo el 35%, lo que refleja la necesidad de estrategias más efectivas para involucrar a la comunidad.

En cambio, las empresas privadas muestran una posición más ventajosa. Dotadas de tecnología avanzada como sensores IoT y software de optimización, y respaldadas por recursos financieros propios, estas entidades han logrado establecer esquemas logísticos más eficientes y sostenibles. Además, aunque la participación ciudadana en este caso es indirecta, canalizada a través de la concienciación del consumidor, la solidez de sus procesos internos compensa esta carencia, destacando un modelo mucho más independiente y estructurado.

Estos resultados coinciden con estudios previos que subrayan la importancia de adaptar las métricas de desempeño a las particularidades de cada sector y muestran la necesidad de más datos empíricos, así como programas que promuevan la colaboración multisectorial. La integración de actores como agencias gubernamentales, empresas privadas y academia, como lo destacan Gallego-Schmid et al. (2025), es clave para abordar las barreras culturales y regulatorias que dificultan la implementación efectiva de políticas de gestión de residuos. Asimismo, la sistematización de programas de capacitación y sensibilización a nivel municipal se vuelve fundamental, para formalizar el conocimiento sobre los beneficios del reciclaje y maximizar el uso de materiales reciclados como insumos para nuevas iniciativas empresariales.

Esta comparación muestra que, si bien el sector público enfrenta desafíos importantes relacionados con su dependencia de recursos externos y su limitada capacidad operativa, el sector privado exhibe fortalezas que podrían servir como modelo para optimizar los esfuerzos conjuntos. Sin embargo, el éxito en la transición a una economía circular no depende exclusivamente de las capacidades individuales de cada sector, sino de la convergencia de esfuerzos coordinados que integren la innovación tecnológica, la sostenibilidad financiera y el compromiso activo de la comunidad.

En cuanto a las limitaciones y la investigación futura, los hallazgos de este estudio, examinados junto con la revisión de la literatura, abren vías para futuras investigaciones y desarrollo de políticas en el panorama de la gestión de residuos posterior a la Ley REP. Una limitación encontrada es la falta de marcos formalizados para las asociaciones público-privadas, particularmente en el cofinanciamiento de infraestructura. Estudios posteriores podrían explorar modelos de acuerdos de inversión conjunta entre autoridades municipales y empresas privadas, destinados a desarrollar instalaciones compartidas, como centros de reciclaje y unidades de almacenamiento, así como fondos rotatorios que permitan la reinversión del capital derivado de la valorización de residuos.

Otra área crítica para el desarrollo radica en la capacitación técnica y la profesionalización. Existe una necesidad urgente de conceptualizar programas de capacitación especializados para recicladores de base, personal municipal y empleados del sector privado. La investigación futura debería evaluar la eficacia de dichos programas junto con la creación de esquemas de certificación que validen formalmente las competencias adquiridas, mejorando así los resultados de empleo y los estándares de todo el sector.

A ello se suma que las campañas de educación ambiental y concientización pública requieren una mayor atención estratégica. Si bien los ciudadanos desempeñan un papel importante en la recogida de residuos, su responsabilidad en el marco de la REP es limitada. Por lo tanto, los estudios futuros deben investigar métodos para comunicar de manera efectiva los procesos industriales más amplios que siguen a la recolección, aclarando que los productores tienen la responsabilidad legal principal de la gestión de residuos, de acuerdo con los principios de REP. Esta distinción debe enfatizarse para evitar la asignación incorrecta de responsabilidades y fomentar la participación pública informada a través de los medios de comunicación, las redes sociales y la participación comunitaria.

Finalmente, el estudio destaca la ausencia de un plan regulatorio estratégico coordinado que integre a las entidades municipales, las corporaciones privadas y las instituciones del gobierno central. Las investigaciones futuras deben considerar el diseño de un mecanismo supervisado a nivel nacional encargado de monitorear el cumplimiento y el desempeño bajo la Ley REP. Este órgano de supervisión centralizado garantizaría una implementación transparente, responsable y orientada a objetivos entre las partes interesadas.

Declaración de ética, transparencia y uso de la IA

Los autores declaran no tener conflicto de intereses en relación con este estudio y garantizan que no utilizaron herramientas de inteligencia artificial en la producción de este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Corporate Reputation Business Monitor. (2024). Responsabilidad ESG. Grupo de Análisis e Investigación. Instituto responsable de la realización. <https://www.merco.info/files/2025/03/2232/resultados-merco-responsabilidad-esg-cl-2024.pdf>
- El Mercurio. (2023). Implementación de Ley REP. Ediciones Especiales. <https://cdn.pefc.org/pefc.cl/media/2023-09/9d285c7e-3954-442e-bff6-df758e0a02e9/35ee5bc9-376a-58aa-befa-0d583634d39e.pdf>
- Ensslin, S. R., Welter, L. M., & Pedersini, D. R. (2022). Performance evaluation: A comparative study between public and private sectors. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(5), 1761-1785.
- Fernández Asqui, G. A., Maquera Lupaca, R., & Tito Diaz, D. (2024). Gobiernos municipales y gestión integral de residuos sólidos en América Latina: Una revisión sistemática.
- Freeman, R. E., & Phillips, R. A. (2002). Stakeholder theory: A libertarian defense. *Business ethics quarterly*, 12(3), 331-349.
- Gallego-Schmid, A., Vásquez-Ibarra, L., Guerrero, A. B., Henninger, C. E., & Rebollo-Leiva, R. (2025). Circular economy in a recently transitioned high-income country in Latin America and the Caribbean: Barriers, drivers, strengths, opportunities, key stakeholders and priorities in Chile. *Journal of Cleaner Production*, 486, 144429.
- Gobierno de Chile. (2020). Estrategia de Chile para la implementación de la Agenda 2030. https://www.chileagenda2030.gob.cl/storage/docs/Estrategia_de_Implementacion_Agenda2030.pdf
- Guesalaga, R. (2024). Consumo Responsable para una Economía Circular en Chile en el marco de la Ley REP: El Caso de Envases y Embalajes. *Observatorio Económico*, 1(186), 6-10. <https://doi.org/10.11565/oe.v1i186.542>
- Informe Nacional de Estadísticas. (2024). CENSO. Gobierno de Chile. <https://censo2024.ine.gob.cl/resultados-dashboard/>
- Ministry of Environment (2019). Mensaje Presidencial. Gobierno de Chile. https://cdn.digital.gob.cl/filer_public/3c/05/3c05b669-da50-43ba-91b6-24106a8843e1/15_minmedioambiente-f.pdf
- Ministry of Social Development and Family (2022). Índice de prioridad social. Gobierno de Chile. <https://nubeinversiones.cl/webnube/wp-content/uploads/2024/04/INDICE-DE-PRIORIDAD-SOCIAL-2024.pdf>
- Montes Castillo, Zayyad Jesús Francisco, & Rodríguez López, María del Carmen. (2021). La logística inversa en el manejo de los residuos de empaques y embalajes en el contexto del COVID-19. *Vértice universitario*, 23(91), 3-13. Epub 17 de enero de 2022. <https://doi.org/10.36792/rvu.vi91.35>
- País Circular. (2020). Bonos ODS, la ruta para apalancar proyectos de triple impacto a través de finanzas verdes, sociales y sostenibles. <https://www.paiscircular.cl/agenda-2030/bonos-ods-la-ruta-para-apalancar-proyectos-de-triple-impacto-a-traves-de-finanzas-verdes-sociales-y-sostenibles/>
- Rodríguez, F. N. (2024). Evaluación de la relación entre la sostenibilidad y el desempeño de las empresas del retail en el mercado de capitales chileno. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (E68), 75-98.
- Romero Pazos, J. I. (2022). Propuesta de modelos de recuperación de vidrio para la ley de responsabilidad extendida del productor (Rep) en Chile, según casos de éxito internacional (Doctoral dissertation, Universidad del Desarrollo. Facultad de Ingeniería).

- Sánchez-Romero, F. E., & Recalde-Gracey, A. E. (2024). Gestión de residuos sólidos municipales 2021-2023: Revisión sistemática. Gestio et Productio. Revista Electrónica de Ciencias Gerenciales, 6(11), 246-255.
- Superintendencia del Medio Ambiente. (2024). Informe Técnico de Fiscalización Ambiental. Gobierno de Chile.
- The Ellen MacArthur Foundation. (2019). What is a circular economy?
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>
- United Nations. (2020). Evaluación y diagnóstico: restricciones vinculantes. Integrated National Financing Framework. <https://inff.org/es/report/evaluacion-diagnostico-vinculante-restricciones-informe>
- Valenzuela-Levi, N., Pérez, A. T. E., & Vásquez, Ó. C. (2024). Market concentration in industrial and commercial non-hazardous waste valorisation: the case of Chile. Waste Management, 177, 106-114. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2024.01.039>
- Velásquez-Pita, F. E., Olivera-Aldana, M. F., Diaz-Valiente, F. A., & Mantilla-Sevillano, J. E. (2023). Gestión de residuos sólidos: Una revisión documental. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 8, 806-821.
- Vergés, J. (2014). Eficiencia comparativa empresa pública vs. empresa privada: la evidencia empírica. Dipòsit Digital de Documents de la UAB. <https://ddd.uab.cat/record/123138>
- Vigueras Martínez, C. (2022). Análisis de las percepciones de las y los ciudadanos involucrados en la evaluación de política y programa medioambiental con participación ciudadana. Estudio de caso: Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI) en la localidad de Rungue, comuna de Til-Til. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/199586>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional