

Declaraciones Ambientales de Producto para ascensores: metodología para la evaluación y comunicación ambiental

Carlos Peribáñez Subirón

Instituto Tecnológico de Aragón, C/ María de Luna, 8, 50018 Zaragoza, España

Resumen

Las Declaraciones Ambientales de Producto (DAP), o Environmental Product Declarations (EPD), constituyen un instrumento normalizado para comunicar de forma transparente y verificada los impactos ambientales asociados al ciclo de vida de productos y servicios. Su aplicación está ampliamente consolidada en el ámbito de los productos de construcción. Sin embargo, el desarrollo de una EPD para un ascensor presenta dificultades específicas derivadas de su carácter configurable, la diversidad de materiales y componentes que lo integran, su larga vida útil, su consumo energético durante la operación y la necesidad de considerar actividades de mantenimiento, sustitución, modernización y fin de vida.

Este artículo presenta un marco metodológico para el desarrollo de EPD de ascensores dentro del International EPD System, conforme a la PCR 2019:14 para productos de construcción y a la c-PCR-008 específica para ascensores. El marco abarca la definición del objetivo y alcance, la construcción del inventario de ciclo de vida, la modelización de las etapas de producto e instalación, la fase de uso, el mantenimiento y las posibles modernizaciones, así como los escenarios de fin de vida, reciclaje y módulo D.

La metodología propuesta se complementa con una arquitectura orientada a la sistematización del proceso de generación de EPD. Esta arquitectura se basa en la reutilización controlada de datos, la parametrización de configuraciones de ascensor, la conexión entre listas de materiales y datasets ambientales, y la aplicación de controles de calidad y trazabilidad. Finalmente, se analiza el papel potencial de las herramientas de inteligencia artificial en el tratamiento del inventario y la preparación documental. En ese aspecto, se propone un enfoque *human-in-the-loop* en el que la IA actúa como instrumento de asistencia para tareas de extracción, clasificación, detección de anomalías y generación documental, pero no sustituye al modelo de ACV, a las decisiones metodológicas ni a la verificación independiente.

Palabras clave: Declaración Ambiental de Producto; EPD; análisis de ciclo de vida; ascensor; inventario de ciclo de vida; EN 15804; International EPD System; inteligencia artificial.

1. Introducción

La creciente incorporación de criterios ambientales en la selección de productos y soluciones técnicas está incrementando la demanda de información cuantitativa, trazable y basada en reglas comunes. En este contexto, las Declaraciones Ambientales de Producto (EPD) permiten comunicar indicadores ambientales calculados mediante análisis de ciclo de vida (ACV) y verificados independientemente.

La actualización de ISO 14025:2026 refuerza la consideración de las EPD como declaraciones ambientales basadas en ACV, verificadas por tercera parte y desarrolladas conforme a reglas de categoría de producto. Su finalidad no es demostrar una superioridad ambiental, sino proporcionar información estructurada, precisa y no engañosa sobre el comportamiento ambiental de un producto. La comparación entre EPD solo resulta válida cuando los productos cumplen una función equivalente y sus estudios aplican unidades funcionales, límites del sistema, escenarios y reglas metodológicas compatibles.

La aplicación de este enfoque al sector del ascensor presenta retos específicos. Un ascensor es un sistema electromecánico complejo formado por múltiples subsistemas y configurado para cada proyecto según las características del edificio y las necesidades del cliente. Además, su impacto ambiental no depende únicamente de los materiales y procesos de fabricación, sino también del consumo energético durante su vida útil, las actividades de mantenimiento, posibles modernizaciones y los escenarios de reciclaje al final de vida.

Por ello, el desarrollo de una EPD de ascensor requiere integrar datos específicos del producto, reglas de modelización y escenarios de ciclo de vida capaces de representar adecuadamente la variabilidad del producto o familia de productos declarados. La calidad del resultado depende tanto de la precisión del cálculo ambiental como de la robustez del modelo empleado para gestionar dicha variabilidad.

El objetivo principal de este artículo es proponer un marco metodológico reproducible para desarrollar EPD de ascensores dentro del International EPD System, analizando especialmente la fase de inventario de ciclo de vida, como principal fuente de esfuerzo durante el estudio, y definiendo estrategias para su optimización mediante sistematización y parametrización del proceso..

2. Marco metodológico y normativo para EPD de ascensores

El desarrollo de una EPD de ascensor dentro del International EPD System requiere aplicar una jerarquía de documentos complementarios. Las normas ISO 14040 e ISO 14044 establecen los principios, fases y requisitos generales del análisis de ciclo de vida: definición del objetivo y alcance, análisis de inventario, evaluación de impactos e interpretación.

Sobre esta base se sitúan ISO 14025 y las *General Programme Instructions* del *International EPD System*, que regulan el funcionamiento general del programa. Para los productos de construcción se aplica la PCR 2019:14, que desarrolla las reglas de EN 15804 dentro del programa. Cuando existe una PCR complementaria aplicable, como en el caso del ascensor, ésta debe utilizarse conjuntamente con la PCR principal y no puede aplicarse de forma independiente.

A fecha de este artículo, la documentación principal vigente es la siguiente:

Nivel	Documento	Función principal
Principios de ACV	ISO 14040 e ISO 14044	Estructura metodológica y requisitos del ACV
Programa EPD	ISO 14025:2026 y GPI 5.0.1	Reglas generales para declaraciones y programas EPD
Norma de construcción	EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021	Reglas básicas para EPD de productos de construcción
PCR principal	PCR 2019:14, versión 2.0.1	Aplicación de EN 15804 dentro del International EPD System
PCR complementaria	c-PCR-008, versión 2.0.0	Requisitos específicos para ascensores
Energía de uso	ISO 25745-2:2015 y Amd. 1:2023	Cálculo y clasificación del consumo energético de ascensores
Comunicación B2B	EN 15942	Estructura de comunicación de EPD de construcción

La c-PCR-008 se aplica específicamente a ascensores destinados al transporte de personas, mercancías o ambos, con trayectoria vertical o inclinada. Aunque el código UN CPC 4354 incluye otros equipos, la c-PCR excluye expresamente los montacargas de obra, escaleras mecánicas y pasillos móviles.

El International EPD System estructura la elaboración de una EPD en cinco etapas: selección de la PCR y c-PCR, estudio de ACV, preparación del documento EPD, verificación y, finalmente, registro y publicación.

3. Definición del sistema y estrategia general de modelización

3.1. Definición del producto declarado

El primer paso consiste en establecer qué producto quedará cubierto por la declaración, que, aunque podrían darse otras opciones, normalmente será un ascensor individual con una configuración específica, o bien, una configuración representativa de una gama.

EL producto declarado, o configuración representativa, será adecuado cuando existen criterios explícitos para justificar que representa las ventas, producción o características técnicas del modelo al que hace referencia. Este producto representativo quedará definido mediante una ficha de configuración con los parámetros de prestaciones, incluyendo, entre otros, la carga y velocidad nominales, recorrido y número de paradas, categoría de uso, ámbito geográfico, vida útil, etc.

3.2. Función y unidad de referencia

El ascensor presta un servicio de transporte de personas y/o mercancías. En EPD de ascensores, esta función se expresa en tonelada-kilómetro como unidad funcional para relacionar la carga transportada, la distancia recorrida y la vida útil, a través del cálculo del desempeño de transporte (*transportation performance*) según la norma ISO 25745-2.

La utilización de una unidad asociada a la función facilita la interpretación del resultado, pero no hace automáticamente comparables dos EPD. La equivalencia funcional debe incluir también equivalencias en aspectos como carga nominal, velocidad, disponibilidad, recorrido, número de paradas, categoría de uso y prestaciones técnicas relevantes.

3.3. Límites del sistema

El modelo debe representar el ciclo de vida mediante la estructura modular de EN 15804 y de la PCR, que definen las siguientes etapas para el ciclo de vida

- **A1-A2-A3:** suministro de materias primas, transporte y fabricación.
- **A4:** transporte hasta el lugar de instalación.
- **A5:** instalación y procesos asociados.
- **B:** dividida en subetapas de uso, mantenimiento, reparación, sustitución, rehabilitación o modernización y consumo de energía, según resulte aplicable.
- **C1-C2-C3-C4:** desmontaje, transporte, tratamiento y eliminación al final de vida.
- **D:** beneficios y cargas potenciales más allá de los límites del sistema.

La descripción de los límites debe permitir definir de forma inequívoca qué proceso genera el flujo y en qué módulo se declara, así como la regla o hipótesis que permite cuantificarlo y la fuente de datos se utilizada, con su evidencia documental.

3.4. Vida útil y escenarios

La vida útil del ascensor condiciona directamente la energía acumulada durante la operación y el número de actividades de mantenimiento, sustituciones y modernizaciones.

Los escenarios deben ser técnicamente plausibles, transparentes y coherentes entre módulos. Por ejemplo, la intensidad de uso considerada para calcular el consumo energético debe ser compatible con la frecuencia de mantenimiento y con la vida útil de los componentes sujetos a desgaste.

4. Modelización del inventario

4.1. 4.1. El inventario como principal cuello de botella

La fase de inventario suele concentrar una parte significativa del esfuerzo necesario para elaborar una EPD. En un ascensor, la información procede habitualmente de diferentes sistemas y departamentos: ingeniería, compras, producción, logística, instalación, mantenimiento y proveedores.

La lista de materiales puede contener miles de referencias comerciales y técnicas que no coinciden directamente con las denominaciones de los datasets de una base de datos ambiental. Además, la información relevante para el ACV no siempre se encuentra en un único nivel. Una referencia de compra puede corresponder a un conjunto formado por acero, aluminio, polímeros, cobre, tarjetas electrónicas y elementos auxiliares.

La literatura reciente identifica dos dificultades generales del inventario en ACV: la ausencia de datos primarios completos y la falta de consistencia al vincular los flujos del sistema con datasets ambientales. La búsqueda, interpretación y normalización de esta información puede requerir una cantidad considerable de trabajo manual.

4.1. Planificación del inventario de ciclo de vida

Cualquier análisis y su posterior parametrización requiere una planificación del inventario por fases. Esta tabla resume una planificación genérica, con la tipología de datos que suelen ser necesarios y las fuentes más habituales donde obtenerlos.

Módulo	Fase	Tipología de datos habitual	Datos principales	Origen más habitual
A1	Materias primas y componentes	Primarios + secundarios	BOM, masas, materiales, componentes electrónicos	ERP/BOM propia, BOM proveedores, fichas de producto, EPD de proveedor
A2	Transporte a fabricación	Primarios + secundarios	Origen de proveedores, modo de transporte, embalajes	ERP/compras/proveedores; estimaciones logísticas
A3	Fabricación	Primarios + secundarios	Electricidad, consumibles, embalajes, residuos de fabricación, tratamientos y procesos internos	Datos reales de planta, facturas/contadores, producción y gestión de residuos, registros auditados.
A4	Transporte a obra	Escenario específico o representativo	Estadística de ventas, mercado objetivo, distancias, medios de transporte	Logística comercial, histórico de expediciones o escenario de mercado definido
A5	Instalación	Primarios + escenario	Energía, material auxiliar, embalajes, residuos. Traslados de operarios	Procedimientos de montaje, equipos de instalación, datos de obra + escenarios residuos
B1	Uso directo	Escenario / datos específicos	Emisiones o consumos directamente asociados al uso del producto	Información técnica del producto; normalmente limitada en ascensores
B2	Mantenimiento	Primarios + escenario	Traslados de operarios, consumibles y pequeñas piezas	Plan de mantenimiento, SAT, históricos de mantenimiento y logística
B3	Reparación	Primarios / escenario	Componentes sustituidos por averías, transporte y actividades de servicio	Datos históricos de SAT, tasas de avería y procedimientos de reparación
B4	Sustitución	Datos técnicos + escenario	Sustitución componentes en la vida útil: electrónica, puertas, cables/cintas, etc.	Vida útil de componentes, experiencia del fabricante, históricos de mantenimiento
B5	Rehabilitación /modernización	Escenario	Modernizaciones previstas, componentes renovados y trabajos asociados	Estrategia de modernización, experiencia de mercado e hipótesis documentadas
B6	Energía operacional	Datos calculados + escenario	Consumo eléctrico para la categoría de uso	ISO 25745-2, configuración del ascensor y escenario de utilización + mix eléctrico
B7	Agua operacional	Normalmente excluido	Consumo de agua durante el uso	Habitualmente nulo o no significativo para el ascensor
C1	Desmontaje	Escenario	Energía y operaciones en desmontaje. Traslados.	Escenario de desmontaje y procedimientos
C2	Transporte de residuos	Escenario	Distancias y medios de transporte hasta tratamiento/vertedero	Escenarios regionales de gestión de residuos + datasets de transporte
C3	Tratamiento para reutilización / reciclaje	Escenario + secundarios	Clasificación, trituración, separación y procesos de reciclaje	Tasas recuperación/reciclaje, literatura/PCR y datasets ACV de tratamiento
C4	Eliminación	Escenario + secundarios	Fracciones enviadas a vertedero o incineración	Escenarios de gestión de residuos y datasets ACV
D	Beneficios y cargas fuera del sistema	Cálculo + secundarios	Material recuperado, sustitución de material virgen, recuperación energética	Balance de materiales del fin de vida + reglas PCR/EN 15804 + datasets ACV

No siempre se incluirán todas las etapas y no siempre las fuentes de datos serán las mismas, pero establecer un mapa de fuentes de datos, facilita un abordaje óptimo y un enfoque adecuado de los esfuerzos dedicados a esta fase.

4.2. Correspondencia entre Inventario y datasets ambientales

La transformación del inventario de ingeniería en un inventario de ACV requiere establecer una tabla de mapeo estable que relacione cada componente, material o proceso con el dataset ambiental seleccionado, junto con los criterios de selección y su versión correspondiente.

Este mapeo debe basarse en reglas reutilizables que permitan agrupar referencias equivalentes bajo una misma modelización ambiental, siempre que compartan composición y tecnología de fabricación. Cuando un componente no pueda desagregarse, deberá utilizarse un dataset representativo o una estimación basada en información del proveedor, identificando su incertidumbre y evaluando su relevancia respecto al resultado global.

La sistematización resulta especialmente útil en aquellas fases menos dependientes del diseño específico del ascensor, donde los escenarios pueden definirse como módulos parametrizados reutilizables, como ocurre con transporte, instalación, mantenimiento o fin de vida.

Cualquier modelo parametrizado debe incorporar reglas de autocontrol que aseguren la coherencia del inventario, incluyendo el balance de masas, la identificación de componentes o procesos sin clasificar y la consistencia de los escenarios definidos. Este control constituye el primer gate del marco metodológico, de forma que la evaluación de impactos solo debe iniciarse cuando los elementos relevantes del inventario estén correctamente identificados o justificada su baja relevancia.

4.3. Particularidades del ascensor como producto activo

La fase de uso presenta una particularidad fundamental: el impacto ambiental del ascensor no depende únicamente de su diseño, sino también de las condiciones de utilización y del contexto geográfico. La norma ISO 25745-2 permite estandarizar la estimación del consumo energético anual mediante mediciones, cálculos o simulaciones, considerando los distintos estados operativos del equipo.

Además de la intensidad de uso, el impacto asociado al consumo eléctrico depende del mix energético seleccionado. Por ello, el ámbito geográfico de la EPD debe ser coherente con los datasets utilizados o con un escenario ponderado y justificado, por ejemplo, mediante el mercado principal de aplicación o una distribución basada en las ventas del producto. Esta definición debe ser consistente también con los escenarios de transporte y gestión de residuos considerados en el ciclo de vida.

Otro aspecto diferencial del ascensor es la posibilidad de modernización durante su vida útil. A diferencia del mantenimiento o la sustitución puntual de componentes, la modernización puede modificar prestaciones, eficiencia o configuración del equipo, afectando a elementos como accionamiento, control, puertas o sistemas electrónicos. En función de la información disponible pueden definirse distintos escenarios: ausencia de modernización, modernización predeterminada cuando exista evidencia suficiente, o escenarios alternativos para evaluar su influencia.

La selección de escenarios de uso, mantenimiento, sustitución y modernización requiere un equilibrio complejo en su representatividad. Su omisión puede infravalorar los impactos asociados a una vida útil prolongada, mientras que hipótesis excesivamente conservadoras pueden sobreestimarlos. Por ello, el ACV debe incorporar un análisis de sensibilidad que evalúe la dependencia de los resultados respecto a estos escenarios y permita justificar hipótesis realistas y transparentes.

5. Resultados e identificación de hotspots ambientales

El ascensor es un producto consumidor de energía con una larga vida, por tanto, es un producto para el que fácilmente se intuye una intensidad elevada en cuanto a las cargas ambientales, o impactos, asociadas a esta fase de su vida.

No obstante, es un producto también intenso en materiales, procesos y operaciones de mantenimiento, por lo que ninguna de las demás etapas debe infravalorarse ya que, además, el impacto de la fase de uso es solo parcialmente dependiente del fabricante. Por la parte de eficiencia depende del producto, mientras que por la parte del impacto de la energía consumida depende de otros factores externos.

Además, los resultados de impacto se presentan para distintos indicadores, para evitar una interpretación parcial del comportamiento ambiental del producto. La configuración del ascensor, su intensidad de uso, suministro eléctrico y otros factores modifican el perfil ambiental por lo que conviene aclarar, e incluso calcular la progresión de los impactos con los distintos escenarios.

La identificación de los hotspots, o aspectos más relevantes en cada caso, servirá para enfocar adecuadamente los esfuerzos en la optimización y automatización del proceso de inventario, tanto para automatizar aquellos aspectos menos relevantes como para mejorar el detalle, profundidad o precisión con la que se realizan los de mayor importancia.

6. Optimización y sistematización del proceso de elaboración de EPD

La primera EPD de un fabricante suele abordarse como un proyecto individual. Sin embargo, esta aproximación pierde eficiencia cuando existen múltiples configuraciones, gamas o mercados. La principal oportunidad de optimización consiste en transformar los datos, hipótesis y reglas validados en la primera EPD en elementos reutilizables para las siguientes.

Se propone un proceso estructurado en cuatro bloques:

6.1. Requisitos y arquitectura de datos.

El proceso parte de la identificación de la PCR, c-PCR, normas y reglas de modelización aplicables. Sobre esta base se estructura una arquitectura de datos que integre información de BOM, ERP, PLM, proveedores, producción, logística y mantenimiento. Cada dato debe disponer de identificación, versión, periodo de validez y estado de aprobación, permitiendo su asociación con las diferentes configuraciones del ascensor.

6.2. Inventario y modelización paramétrica.

La información se organiza en una librería corporativa de componentes, materiales, procesos, transportes y escenarios previamente validados. Para el inventario puede optarse por sistemas de comunicación con el ERP u otros sistemas de configuración de producto ya existentes en la compañía. A partir de ahí, el inventario se genera mediante reglas de mapeo y parametrización que relacionan las características del ascensor con los procesos y datasets ambientales correspondientes. De este modo, una modificación de configuración puede generar un nuevo inventario sin reconstruir el modelo desde cero.

6.3. Cálculo y control de calidad.

El modelo de ACV debe ser determinista y reproducible, de forma que unas mismas entradas, versiones y reglas produzcan los mismos resultados. Se establecen controles sucesivos sobre la aplicabilidad de las reglas, integridad del inventario, coherencia de los escenarios y resultados obtenidos. Estos controles deben impedir el avance del proceso cuando existan deficiencias relevantes en los datos o en su modelización.

6.4. Generación, verificación y actualización de la EPD.

Una vez validados los resultados, la información del modelo de ACV puede utilizarse sistemáticamente para generar las tablas ambientales, descripción del producto, composición, límites del sistema, escenarios, metadatos y documentación asociada a la EPD. El proceso debe contemplar desde el inicio la estrategia de verificación y la posterior actualización, de manera que los cambios en productos, datasets o reglas puedan identificarse y propagarse de forma controlada.

Esta estructura permite evolucionar desde un modelo basado en EPD individuales hacia un proceso EPD sistemático y reutilizable, reduciendo principalmente el esfuerzo asociado a la recopilación, transformación y modelización del inventario, sin modificar los requisitos metodológicos establecidos por el International EPD System.

6.5. Comparación de estrategias

La siguiente tabla recoge distintas estrategias de aproximación a los proyectos de ACV para EPD, con una primera evaluación de aspectos característicos.

Estrategia	Inversión inicial	Esfuerzo por EPD	Escalabilidad	Flexibilidad	Riesgo principal	Aplicación preferente
Modelo individual	Baja	Alto	Baja	Alta	Repetición de trabajo	Una EPD o producto singular
Producto representativo	Media	Medio	Media	Media	Representatividad insuficiente	Gama estable y relativamente homogénea
Modelo paramétrico	Alta	Bajo	Muy alta	Muy alta	Complejidad y control de reglas	Muchas configuraciones
Certificación de proceso	Alta	Bajo	Muy alta	Alta	Exigencia organizativa	Programa continuo de EPD
Herramienta pre-verificada	Muy alta	Muy bajo	Muy alta	Dependiente del alcance	Rigidez ante cambios de PCR	Volumen elevado y modelos maduros

La elección no puntual y permanente. Debería evolucionar de forma progresiva. Aunque se tenga una previsión de alto número de declaraciones, no se tiene que comenzar directamente con una herramienta completamente pre-verificada. Lo adecuado sería una trayectoria razonable en la que los pasos dados dan las bases para los siguientes, por ejemplo, abordando una EPD piloto que permita establecer cómo debería ser una librería de datos y reglas adecuada para definir un modelo de familia o paramétrico y a partir de ahí, abordar la automatización documental y la certificación de proceso o pre-verificación cuando el volumen lo justifique.

7. Aplicación de inteligencia artificial al proceso ACV–EPD

7.1. Papel de la IA

La inteligencia artificial no debe sustituir al modelo de ACV, que requiere datos, factores, reglas y algoritmos reproducibles. Su aplicación más adecuada es como capa de asistencia alrededor de un modelo determinista, especialmente en tareas intensivas en tratamiento de información y documentación.

La IA puede facilitar la extracción y normalización de datos, clasificación de componentes, identificación de inconsistencias, comparación de versiones de BOM, búsqueda de información ausente o generación de borradores a partir de información estructurada. También puede apoyar la revisión de coherencia entre el inventario, el informe de ACV y la EPD. En estas aplicaciones, la IA genera propuestas o alertas, pero no debería modificar directamente el modelo de cálculo sin validación.

7.2. Nivel de intervención y control

El uso de IA puede clasificarse según el grado de decisión que implique:

Nivel	Aplicaciones	Control requerido
Asistencia	Extracción, normalización, clasificación preliminar, búsqueda documental, detección de anomalías y generación de borradores	Revisión y conservación de la fuente
Apoyo a decisiones	Propuesta de datasets, proxies, composición, escenarios o interpretación inicial de resultados	Validación especializada y registro de la decisión
No recomendable	Generación de datos sin evidencia, cálculo opaco de impactos, modificación autónoma de resultados o definición de reglas y escenarios	Debe resolverse mediante datos verificables, reglas explícitas y revisión experta

La selección de datasets constituye un ejemplo especialmente sensible. Una herramienta puede proponer candidatos a partir de la descripción de un componente, pero la decisión debe considerar material, tecnología, geografía, unidad y alcance del dataset; la similitud lingüística por sí sola no garantiza representatividad.

7.3. Trazabilidad y modelo *human-in-the-loop*

Las propuestas generadas mediante IA deben mantener suficiente trazabilidad para poder ser revisadas y justificadas. Como mínimo, deberían registrar la fuente utilizada, evidencia disponible, alternativa propuesta y decisión final del especialista. La ausencia de información suficiente debe considerarse un resultado válido y preferible a generar una estimación no verificable.

Este principio es especialmente importante cuando la IA interviene en la preparación de información que posteriormente será objeto de verificación dentro de una EPD.

7.4. Evaluación de herramientas de IA para ACV y EPD

Las herramientas orientadas a automatizar el proceso ACV–EPD deberían evaluarse no solo por su rapidez, sino por su capacidad para mantener trazabilidad de datos primarios, datasets y reglas utilizadas, así como para separar el cálculo determinista de la generación de contenido, reproducir resultados, registrar modificaciones y generar un expediente suficientemente transparente para su verificación.

Una herramienta que genere rápidamente una EPD pero no permita reconstruir y verificar el inventario puede reducir el tiempo inicial, pero trasladar el esfuerzo hacia las fases posteriores de revisión. Por ello, la aplicación de IA debe orientarse principalmente a reducir tareas manuales manteniendo trazabilidad, reproducibilidad y control experto.

8. Conclusiones

La elaboración de EPD de ascensores presenta una complejidad específica derivada de la alta configurabilidad del producto, su larga vida útil y la influencia de las condiciones de uso. El inventario constituye uno de los principales retos, ya que requiere transformar información de ingeniería, compras, producción y servicio en flujos ambientales trazables y compatibles con las reglas aplicables.

Para mejorar la eficiencia de proceso, conviene evolucionar desde estudios individuales hacia modelos sistemáticos y reutilizables. Una arquitectura basada en estructuras de producto, reglas de mapeo, escenarios parametrizados, librerías de componentes/*datasets* y controles de calidad permite reducir el esfuerzo recurrente, mejorar la consistencia entre configuraciones y facilitar la generación de las EPD. En fabricantes con elevada diversidad de producto, los modelos paramétricos ofrecen un mayor potencial de escalabilidad.

La fase de uso, en cuanto a la cuantificación y modelización del consumo energético, así como, mantenimiento, sustituciones, modernizaciones y fin de vida deben modelizarse mediante escenarios transparentes y suficientemente representativos, evitando en lo posible tanto subestimarlos como sobrevalorarlos.

La inteligencia artificial puede contribuir a reducir tareas manuales de extracción, clasificación, búsqueda y control de datos, pero debe actuar como herramienta de asistencia alrededor de un modelo ACV determinista y verificable. Las decisiones metodológicas, la selección de *datasets* y la validación de resultados deben mantenerse bajo control experto y con trazabilidad suficiente.

Finalmente, una EPD no debe entenderse únicamente como un documento ambiental, sino como resultado de una capacidad interna para gestionar información de producto de forma estructurada. Su valor para desarrollo de mercado aumenta cuando permite responder de forma fiable y ágil a clientes, licitaciones y requisitos de sostenibilidad, manteniendo al mismo tiempo la transparencia, verificabilidad y actualización de la información.

Referencias

1. ISO. ISO 14040:2006. Environmental management, Life cycle assessment, Principles and framework.
2. ISO. ISO 14044:2006. Environmental management, Life cycle assessment, Requirements and guidelines.
3. ISO. ISO 14025:2026. Environmental statements and programmes for products, Environmental product declarations.
4. CEN. EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021. Sustainability of construction works, Environmental product declarations, Core rules for the product category of construction products.
5. EPD International. General Programme Instructions, versión 5.0.1.
6. EPD International. PCR 2019:14 Construction products, versión 2.0.1.
7. EPD International. 2019:14-c-PCR-008 Lifts (elevators), versión 2.0.0.
8. ISO. ISO 25745-2:2015. Energy performance of lifts, escalators and moving walks, Part 2: Energy calculation and classification for lifts.
9. Tu, Q.; Guo, J.; Li, N.; Qi, J.; Xu, M. "Mitigating Grand Challenges in Life Cycle Inventory Modeling through the Applications of Large Language Models". *Environmental Science & Technology*, 2024, 58, 19595–19603.
10. Kumar, A.; Nazemi, F.; Kodamana, H.; Ramteke, M.; Bakshi, B. R. "A Large Language Model-based Framework to Retrieve Life Cycle Inventory and Environmental Impact Data from Scientific Literature". *Environmental Science & Technology*, 2025, 59, 22533–22543.