

Estándar Revivack 3TR de Trazabilidad Circular

Transparency & Trust & Traceability

(Revivack 3TR - Circular Traceability Standard)

**Método de trazabilidad verificable de materiales, residuos y productos
circulares para fomentar la Transparencia y Confianza**

Basado en los marcos internacionales:

DigInTraCE (EU Horizon)
CIRPASS – European Digital Product Passport
ISO 22095 (Cadena de Custodia)
ISO 14021 (Environmental Claims)
UNE-EN 15343 (Plásticos reciclados)
Verra Plastic Program

Adaptado a la realidad operativa de la economía circular multiactor y multisector.





Índice

1. Introducción y Propósito del Estándar Revivack – pág. 1
2. Contexto legal y normativo – pág. 2
3. Principios rectores del Estándar Revivack 3TR de Trazabilidad Circular – pág. 7
4. Definiciones y marco conceptual (glosario) – pág. 9
5. Alcance del estándar – pág. 11
6. Modelo Operativo para la Trazabilidad Circular Certificada – pág. 13
7. Cierre del Documento – pág. 19



1. Introducción y Propósito del Estándar Revivack

La transición hacia una economía circular exige que empresas, administraciones, gestores y ciudadanía puedan **demostrar**, con evidencias reales, qué materiales se recuperan, cómo se transforman y qué destino tienen. Sin embargo, aunque la normativa europea avanza hacia la transparencia (con la Green Claims Directive, el Digital Product Passport, la responsabilidad ampliada del productor y los futuros requisitos de trazabilidad sectorial) **no existe un sistema operativo, transversal y accesible** que permita registrar y verificar estas acciones de manera sencilla y verificable.

Hoy, la mayoría de flujos de recuperación siguen operando con **procesos manuales, documentos dispersos y comunicación no estandarizada**, lo que genera incertidumbre, dificulta auditorías y abre la puerta al greenwashing involuntario.

A la vez, las organizaciones que desean actuar con responsabilidad encuentran tres grandes barreras:

1. La ausencia de un marco claro sobre cómo trazar la circularidad de principio a fin.
2. La falta de herramientas que permitan coordinar a múltiples actores sin duplicar trabajo ni añadir complejidad.
3. La necesidad de digitalizar la trazabilidad de forma rápida, intuitiva y sin fricciones.

En este contexto nace el Estándar Revivack de Trazabilidad Circular: un marco operativo diseñado para:

- **Registrar de forma homogénea, verificable y auditable** cualquier acción de recuperación, transformación o retorno de materiales.
- **Digitalizar la trazabilidad con procesos simples, rápidos y fáciles de aplicar**, incluso para actores no expertos o con poco tiempo disponible.
- **Permitir un nivel de granularidad real**, detallando cada paso de cada flujo para garantizar precisión, integridad y credibilidad del dato.
- **Ofrecer evidencia verificable** que cumpla con los requisitos legales presentes y futuros.
- **Coordinar a todos los actores del ciclo**, desde la recogida individual hasta la transformación industrial.
- **Evitar duplicidades y eliminar barreras operativas**, integrando en lo posible los procesos ya existentes.
- **Convertir la circularidad en valor**, tanto para la organización como para su cadena de suministro y sus clientes.

El propósito del Estándar Revivack de Trazabilidad Circular es definir un marco común, operativo y verificable para el registro, seguimiento y demostración de acciones de circularidad, permitiendo que dichas acciones puedan ser auditadas por terceros y comprendidas por actores internos y externos.

Este estándar no sustituye a certificaciones oficiales, esquemas regulatorios ni normas sectoriales existentes. Actúa como una capa previa y complementaria que estructura, ordena y hace verificable la evidencia necesaria para que dichos marcos puedan aplicarse con mayor rigor y eficiencia.



2. Contexto legal y normativo

La transición hacia modelos circulares no es solo un compromiso voluntario: es un movimiento regulatorio acelerado a escala europea y estatal que exige **trazabilidad, verificación y datos fiables**. Aunque hoy no existe una metodología única obligatoria, el marco legal en construcción apunta de manera inequívoca a la necesidad de sistemas operativos que permitan demostrar, con evidencia real, el origen, transformación y destino de productos y materiales.

Este estándar se alinea con ese marco y lo complementa, proporcionando la estructura técnica y operativa que actualmente falta en la regulación.

2.1. Marco regulatorio europeo

Green Claims Directive (2025–2026)

Establece que **ninguna empresa podrá declarar que un producto es “reciclado”, “reciclable”, “sostenible” o “circular”** sin un sistema de verificación independiente basado en datos trazables.

👉 Revivack proporciona la evidencia que esta directiva exige, evitando greenwashing.

Digital Product Passport (DPP) (obligatorio 2027) – research

En sectores como textil, calzado, electrónica, envases, baterías, muebles y otros, será obligatorio incluir un **pasaporte digital accesible, verificable y con datos de circularidad y contenido reciclado**.

👉 Revivack ofrece trazabilidad de origen y de destino, y un pasaporte digital con datos verificados.

Responsabilidad Ampliada del Productor (EPR/RAP)

Las RAP sectoriales (plásticos, textil, envases, electrónica...) obligan a los productores a

- financiar y garantizar la correcta gestión del residuo,
- informar anualmente de volúmenes y destinos,
- justificar recuperaciones y valorizaciones.

👉 Revivack aporta **datos auditables** para cumplir estos reportes.

ISO 22095 – Cadena de Custodia

Establece modelos de trazabilidad (segregada, identity preserved, mass balance). Aunque no define cómo operarlos, sí marca la necesidad de un sistema que registre **flujos, actores y evidencias**.

👉 Revivack convierte esos principios en práctica operativa.

ISO 14021 – Declaraciones ambientales

Regula los claims como “reciclado”, “reutilizable”, “compostable” o “circular”.

👉 Revivack permite respaldar cada claim con evidencia verificable.



UNE-EN 15343 – Trazabilidad del plástico reciclado

Obliga a las empresas que trabajan con plástico reciclado a poder demostrar **origen y proceso de recuperación**.

👉 Revivack ofrece un sistema directo de registro para cumplirla.

Verra Plastic Standard (Plastic Credits)

Define metodologías para certificar recuperación de residuos plásticos y generar créditos. No cubre trazabilidad operacional ni multi-producto.

👉 Revivack complementa este estándar aportando **datos y registros que permiten auditar proyectos de recuperación**.

2.2. Marco regulatorio español

Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados

Obliga a empresas, eventos, hoteles y actividades económicas a:

- separar flujos de residuos,
- demostrar destino final,
- registrar traslados y gestores,
- evitar el despilfarro,
- prevenir residuos desde el diseño.

👉 Revivack permite registrar estos flujos con evidencia paso a paso.

RAP textil (2025)

Primer país de Europa en implantarla. Exigirá a las marcas de moda:

- responsabilidad sobre el fin de vida,
- objetivos de preparación para la reutilización,
- reporte verificado.

👉 Revivack proporciona la trazabilidad necesaria para cumplir estos informes.

Normativas locales de eventos sostenibles

Barcelona, Valencia, Baleares, Euskadi... están introduciendo:

- requisitos de sostenibilidad,
- planes de gestión de residuos,
- demostración de impacto.

👉 Revivack es la herramienta ideal para cumplir con estas exigencias.



2.3. Exigencias emergentes y expectativas del mercado

Aunque la legislación avanza de forma desigual entre países y sectores, existe un **consenso creciente**: las organizaciones deberán demostrar **cómo** recuperan, valorizan y reutilizan los materiales que ponen en el mercado. Tres tendencias aceleran esta exigencia:

a) Demanda de transparencia por parte del consumidor

- El consumidor rechaza declaraciones ambientales vagas.
- Quiere saber *qué se ha hecho, cómo y con qué pruebas*.
- Las marcas que no aportan trazabilidad corren un riesgo creciente de **pérdida de confianza** y acusaciones de greenwashing.

b) Presión de clientes B2B y cadenas de suministro

Corporaciones, distribuidores y gestores de eventos exigen ya a sus proveedores:

- información verificable sobre circularidad,
- materiales con origen demostrado,
- y procesos de recogida garantizados.

Las compras públicas y privadas han empezado a incorporar **criterios de trazabilidad**, creando un efecto cascada.

c) Alineamiento financiero y reputación corporativa

- Los informes ESG, la taxonomía europea y las métricas de impacto financiero requieren evidencia, no intenciones.
- La trazabilidad se convierte en un indicador de **riesgo operativo** y **credibilidad** para inversores, auditores y aseguradoras.
- **Revivack se posiciona para cubrir este vacío de verificación**, transformando la trazabilidad en un proceso simple, operativo y auditable.

2.4. Brecha operativa: por qué la trazabilidad real aún no existe

A pesar de las exigencias crecientes, la trazabilidad circular real **no está resuelta**. Las causas principales son:

a) Sistemas desconectados y procesos manuales

Los residuos y materiales cambian de manos muchas veces. Cada actor trabaja con:



- hojas Excel
- documentos no estandarizados
- ERPs no conectados
- o sistemas internos incompatibles

Esto provoca **pérdida de información**, duplicados y opacidad estructural.

b) Mezcla de materiales en la práctica industrial

La realidad operativa es compleja: los gestores agrupan, mezclan, clasifican, reprocesan y redistribuyen materiales constantemente. Los estándares actuales **no modelan esta complejidad**, y esta situación genera:

- certificaciones abstractas,
- trazabilidad documental poco fiable,
- y posibilidad de greenwashing involuntario.

c) Falta de protocolos comunes y verificables

Cada empresa interpreta la “trazabilidad” a su manera. No existe un procedimiento claro, accesible y auditable que defina:

- qué registrar,
- cómo,
- quién lo valida,
- qué pruebas se requieren.

Revivack nace para cubrir esta brecha, aportando un protocolo único, universal y colaborativo que cualquier actor puede seguir.

2.5. Cómo responde el Estándar Revivack a este contexto

El Estándar Revivack aporta una solución práctica y verificable que responde directamente a las necesidades legales, operativas y de mercado:

a) Define un protocolo universal para todos los actores

Un único sistema para fabricantes, eventos, marcas, hoteles, gestores, recuperadores y personas. Cada actor entiende qué debe registrar y cómo contribuir al flujo circular.

b) Aporta granularidad paso a paso

La trazabilidad se registra **en cada movimiento**, con prueba digital. No es un informe final: es una reconstrucción real del viaje del material.



c) Permite interoperar con sistemas existentes

El estándar se puede integrar con ERP, apps de recogida o sistemas internos, evitando duplicidad y resistencia operativa.

d) Hace la trazabilidad fácil y rápida

Cualquier actor, incluso sin formación técnica, puede:

- recoger residuos,
- registrar entregas,
- validar pesos,
- adjuntar documentos de forma intuitiva y verificable.

e) Ofrece base para auditoría externa

El estándar está diseñado para ser compatible con:

- esquemas como Verra Plastic Standard,
- verificadores independientes,
- certificación ISO futura.

Proporciona evidencias suficientes para auditorías sin requerir un sistema paralelo.



3. Principios rectores del Estándar Revivack 3TR de Trazabilidad Circular

El Estándar Revivack se fundamenta en un conjunto de principios que garantizan que cualquier proceso de recuperación, circularidad o valorización documentado en la plataforma mantenga niveles elevados de **rigurosidad, verificabilidad y coherencia operativa**.

Estos principios actúan como marco común para todos los actores participantes y permiten que la información generada sea **comparable, auditable y tecnológicamente sólida**.

3.1. Transparencia verificable

Toda acción registrada debe poder demostrarse con evidencia clara y verificable. Esto incluye:

- datos introducidos por actores identificados
- evidencias primarias (fotografías, documentos oficiales, pesajes, albaranes)
- localización y sello de tiempo
- visibilidad pública o accesible a terceros autorizados del flujo, cuando corresponda

Este principio asegura la credibilidad del sistema y evita prácticas de greenwashing o reporting superficial.

3.2. Integridad del dato

Cada dato debe ser:

- **íntegro** (sin manipulación)
- **completo** (sin omisiones relevantes)
- **trazable** (con información de quién lo generó)
- **consistente** (alineado con los datos anteriores y posteriores del flujo)

El estándar establece mecanismos de control y validación destinados a evitar la alteración de los datos así como validaciones internas que detectan incoherencias, discontinuidades o duplicidades.

3.3. Evitación del doble cómputo (double counting)

Cualquier volumen de material registrado:

- solo puede asignarse una vez
- no puede contabilizarse simultáneamente en dos flujos
- debetiene que vincularse a un único producto o resultado final

Este principio es fundamental para asegurar integridad en la generación de **créditos plásticos**, métricas de circularidad y certificaciones externas.



3.3. Granularidad operativa

El estándar exige que la trazabilidad se documente **a nivel de paso**, no solo a nivel agregado o documental. Cada flujo debe desglosarse en unidades operativas claras:

- quién recoge
- dónde
- cuándo
- qué volumen
- cómo se almacena
- cómo se transporta
- qué transformación recibe
- qué subproducto genera

Este enfoque permite detectar fugas, inconsistencias y mejorar procesos reales de circularidad. A la vez este nivel de granularidad es condición necesaria para una auditoría fiable y para la detección de desviaciones operativas.”

3.4. Digitalización estandarizada

Los datos se registran utilizando un formato homogéneo que permite:

- interoperabilidad con otras plataformas
- integración mediante interfaces interoperables (API u otros mecanismos a ERPs, sistemas de planta o contenedores inteligentes)
- lectura automatizada por auditores externos

Este principio permite que la trazabilidad circular sea operativa, ágil y compatible con sistemas corporativos existentes.

3.5. Subida delegada del dato

La trazabilidad circular debe ser operativa incluso cuando algunos actores de la cadena no disponen de tiempo, recursos o sistemas digitales para subir la información directamente. Este principio establece que

- el dato puede ser registrado por un actor delegado (marca, organizador, cliente final) siempre que exista un documento verificable que respalde la operación
- el gestor o actor responsable únicamente valida la información recibida mediante un proceso simplificado de confirmación

Este principio reduce fricción operativa, evita duplicidades de trabajo y garantiza la continuidad del flujo trazable incluso en cadenas complejas o con múltiples intermediarios. La responsabilidad última sobre la veracidad del dato recae siempre en el actor al que corresponde la operación.



3.6. Evitación del doble cómputo (double counting)

Cualquier volumen de material registrado:

- solo puede asignarse una vez
- no puede contabilizarse simultáneamente en dos flujos
- debe vincularse a un único producto o resultado final

Este principio es fundamental para asegurar integridad en la generación de **créditos plásticos**, métricas de circularidad y certificaciones externas.

3.7. Responsabilidad compartida

La trazabilidad circular involucra a múltiples actores. El estándar establece que cada agente es responsable de la correcta ejecución y documentación de su parte del flujo, y de asegurar que el siguiente paso dispone de la información mínima necesaria para continuar la trazabilidad.

Para evitar fricciones operativas, el estándar contempla mecanismos de subida delegada del dato, sin que ello implique una transferencia de responsabilidad.

3.8. Simplicidad, rapidez y reducción de carga operativa

El proceso debe ser:

- intuitivo
- rápido
- con el mínimo esfuerzo adicional posible para los usuarios
- compatible con el ritmo real de la operativa de recicladores, gestores y marcas

Este principio garantiza adopción y permanencia en el sistema, elemento crítico para su escalabilidad. La simplicidad operativa es un requisito para la validez práctica del estándar.”

3.9. Evolución continua

El estándar está diseñado como un sistema vivo, actualizable y adaptable a:

- cambios normativos
- nuevas tecnologías,
- mejoras propuestas por usuarios,
- nuevas categorías de materiales o productos.

Este principio asegura que el modelo se mantenga vigente y competitivo. El estándar se gestiona mediante versiones documentadas y mecanismos de actualización controlada.



4. Definiciones y marco conceptual (glosario)

Este apartado recoge los términos esenciales utilizados en el Estándar Revivack para garantizar una comprensión homogénea del modelo de trazabilidad circular.

Las definiciones se presentan en orden alfabético. Cuando corresponde, se incluye una nota aclaratoria.

A – C

Actor

Persona física o jurídica que interviene en algún punto de la cadena de trazabilidad circular.

Auditor externo

Entidad independiente que puede revisar, verificar y certificar la validez de los datos registrados en el sistema.

Cadena (de recuperación o transformación)

Secuencia de pasos trazables que transforman un material recuperado en otro material o producto.

Cadena de origen

Flujo que registra la procedencia de un material antes de su incorporación a un producto.

Cadena de destino

Flujo que registra el proceso de recuperación, transformación o reciclaje de un producto tras su retorno.

Circular Pass

Pasaporte digital que certifica la circularidad de un producto, evento o espacio a partir de los datos reales registrados en rutas, pasos y cadenas.

Co-titularidad

Condición en la que más de una entidad es titular de un producto o material dentro de Revivack.

D – F

Dato verificado

Información validada por el actor responsable mediante confirmación explícita.

Documento acreditativo

Archivo emitido por un gestor u operador que confirma la realización de un paso concreto (albarán, DCS, manifiesto, certificado, acta, etc.).

Donante

Persona o entidad que utiliza el producto y puede retornarlo al finalizar su uso.

Evidencia

Documento, fotografía o archivo que respalda un dato registrado en un paso trazable.

**Evento circular**

Evento en el que todos los productos y materiales empleados tienen rutas o cadenas activadas para evitar residuos y certificar su recuperación.

Espacio circular

Espacio en el que todos los productos y materiales empleados tienen rutas o cadenas activadas para evitar residuos y certificar su recuperación.

Flujo circular

Movimiento de productos o materiales entre actores, manteniendo trazabilidad y evidencias en cada paso.

G – I**Gestor**

Entidad autorizada para recibir, clasificar, transformar o reciclar materiales o productos.

Geolocalización del dato

Ubicación GPS asociada automáticamente o manualmente a un paso de trazabilidad.

Granularidad

Nivel de detalle con el que se descompone un proceso en pasos trazables independientes.

Identificador Revivack

Código único asignado a un producto, material o evento que permite relacionarlo con sus pasos dentro de la trazabilidad.

Interoperabilidad

Capacidad del sistema para integrarse o comunicarse con sistemas externos (ERPs, plataformas, APIs).

L – O**Material**

Sustancia o compuestos utilizados para fabricar productos o derivados de procesos de recuperación.

Material recuperado

Material obtenido tras un proceso de recogida o clasificación.

Material reciclado

Material resultante de la transformación de material recuperado que puede ser usado como materia prima.

Nota auditiva

Anotación incorporada por un auditor externo para registro, aclaración o conformidad.

Operador intermedio

Actor que participa en un paso de la cadena sin ser el titular del producto o material.

Origen trazado

Información que vincula un material o producto con su procedencia verificable.



P – R

Paso trazable

Unidad mínima de acción dentro de una ruta o cadena que registra un movimiento, transformación o entrega.

Peso verificado

Valor de peso confirmado por el gestor u operador responsable del paso.

Producto

Unidad trazable que puede representar un objeto comercial, un material, un bien reutilizable o un residuo recogido.

Producto hijo

Producto resultante de la transformación de otro producto o material dentro del sistema.

Producto circular

Producto que tiene rutas y/o cadenas activadas dentro del sistema de trazabilidad.

Reviver

Persona, empresa u organización que participa activamente en algún punto del flujo circular con el fin de evitar residuos y cerrar ciclos mediante retornos o gestiones trazadas.

Reviver Pass

Identidad digital que acredita la participación de un actor en la recuperación circular dentro del sistema

Ruta

Circuito planificado para recoger productos o materiales individual o colectivamente y llevarlos hasta un punto de recuperación o transformación, desde donde partirá la cadena.

S – Z

Sede circular

Espacio o instalación permanente que se integra en las rutas o cadenas de recuperación de los procesos circulares trazables.

Subida delegada del dato

Proceso en el que un actor autorizado registra datos o documentos en nombre del actor responsable, quien posteriormente debe validarlos.

Trazabilidad circular

Capacidad de registrar y verificar el origen, uso, movimiento, recuperación y transformación de un producto o material en su ciclo de vida.

Trazabilidad digital

Registro estructurado y automatizado de pasos, evidencias y validaciones utilizando herramientas tecnológicas.

Trazabilidad documental

Registro basado en documentos que certifican movimientos, transformaciones o entregas dentro de la cadena.



5. Alcance del estándar

Este apartado define el alcance de aplicación del Estándar Revivack 3TR, especificando qué tipos de actividades, flujos y escenarios están incluidos y cuáles quedan explícitamente excluidos.

Su objetivo es evitar interpretaciones ambiguas y garantizar un uso coherente, riguroso y verificable del estándar en proyectos de trazabilidad circular.

El estándar Revivack se aplica a todas las actividades necesarias para documentar, verificar y comunicar la trazabilidad circular de materiales, productos y residuos. Define qué partes del ciclo están incluidas y cuáles quedan fuera, para evitar interpretaciones ambiguas.

5.1. Ámbitos incluidos

El estándar cubre:

a) Flujos de origen

- Registro del descarte o generación del residuo/material.
- Identificación del agente que realiza la primera entrega.
- Datos mínimos requeridos para trazar un material desde su punto de entrada.

b) Flujos de recogida y consolidación (rutas)

- Movimientos individuales o agregados de materiales.
- Agrupación desde pequeños volúmenes hasta unidades logísticas transportables.
- Registro de evidencias del paso (como fotografía, localización, peso o documento acreditativo, según corresponda).

c) Flujos de transformación y recuperación (cadenas)

- Procesos industriales que convierten el residuo en nueva materia prima.
- Actores intervinientes y documentos asociados.
- Cambios de estado del material (lavado, triturado, pelletizado, tejido...).

d) Flujos de producto

- Uso del material en productos finales.
- Identificación de empresas cotitulares cuando proceda.
- Activación de pasaportes digitales de circularidad.

e) Flujos de retorno (take-back)

- Sistemas organizados de recuperación post-consumo.
- Métodos de recogida (puntos fijos, devoluciones individuales, logística inversa).



f) Generación de impacto certificable

- Cálculo verificable de volúmenes reciclados, recuperados o desviados de vertedero.
- Condiciones técnicas para el cálculo verificable de impactos que puedan servir de base para la emisión de circularity credits o plastic credits, por entidades certificadoras o esquemas correspondientes.

5.2. Ámbitos excluidos

El estándar **no cubre**:

- Auditorías financieras o verificación económica de costes.
- Evaluaciones de huella ambiental (ACV/LCAs) — aunque es compatible con ellas.
- Certificaciones de sostenibilidad ajenas a la trazabilidad (p. ej., emisiones, energía), salvo cuando se apoyen explícitamente en datos de trazabilidad documentados bajo este estándar.
- Verificación ética o laboral de proveedores.
- Declaraciones ambientales de producto (EPD) completas.
- Requisitos técnicos de maquinaria o procesos industriales.

5.3. Aplicación transversal a sectores

El estándar puede aplicarse a:

- Textil y moda
- Packaging
- Plástico post-consumo
- Hoteles y hospitality
- Eventos y ferias
- Productos deportivos y outdoor
- Electrónica ligera
- Mobiliario y decoración
- Cualquier flujo de residuo con potencial de valorización y otros sectores con flujos materiales trazables.

5.4. Escenarios en los que NO puede aplicarse

No se recomienda aplicar el estándar cuando:

- No existe, ni puede existir, evidencia verificable del origen.
- El flujo está completamente delegado a gestores que no permiten registro.
- El proceso no genera un material valorizable (residuo peligroso sin alternativa).
- La empresa busca únicamente un sello sin implementar trazabilidad ni aportar datos verificables



6. Modelo Operativo para la Trazabilidad Circular Certificada

El presente estándar define los requisitos operativos que deben cumplir los procesos, actores y datos para garantizar una trazabilidad circular completa, verificable y replicable en cualquier sector. Este modelo operativo no describe herramientas específicas, sino las condiciones mínimas para que un flujo circular pueda considerarse conforme al estándar Revivack.

6.1. Diseño y registro de producto circular

Todo proceso circular comienza con el registro del producto o material a certificar, que debe incluir como mínimo:

- Identificación única del producto
- Composición y origen de cada material
- Relación entre materiales y productos derivados
- Vida útil prevista y posibilidades de recuperación
- Identificación del “Product Owner” responsable de la trazabilidad

El registro constituye la base del Circular Pass y habilita la definición de las cadenas de origen y de destino.

✦ *Requisito de estándar:* Cada producto debe mantenerse vinculado a sus materiales de origen mediante un identificador inequívoco que permita trazabilidad ascendente y descendente.

6.2. Configuración de rutas operativas

El Product Owner debe definir las rutas operativas necesarias para la recuperación del producto en su fase de post-consumo. Toda ruta debe incluir:

- Origen del retorno (puntos, agentes o usuarios finales)
- Condiciones logísticas: transporte, plazos, puntos de entrega
- Proveedores o gestores autorizados
- Tipología del residuo recuperado

✦ *Requisito de estándar:* Las rutas deben poder verificarse en el tiempo y mantenerse coherentes con los movimientos generados durante la recuperación.

6.3. Definición de cadenas de trazabilidad

El proceso circular debe estructurarse en **cadenas**, cada una formada por **pasos** ejecutados por actores diferentes. Cada paso debe incluir:

- Actividad realizada (e.g. recogida, selección, triturado, extrusión)



- Agente responsable
- Tipo de producto entrante y saliente
- Localización geográfica
- Documentación asociada (si procede)

Se distinguen dos tipos de cadenas:

- **Cadenas de origen:** transformaciones que permiten obtener materiales reciclados
- **Cadenas de destino:** transformaciones que permiten revalorizar productos post-consumo

✦ *Requisito de estándar:* Cada cadena debe permitir la reconstrucción completa del flujo, sin pérdidas de información ni incompatibilidades de materiales.

6.4. Inserción y validación de datos en los pasos

Cada paso de una **cadena de transformación** o **flujo circular** debe ser registrado mediante un movimiento trazable en el sistema Revivack. Este registro es la unidad mínima sobre la cual se construye la trazabilidad verificable, la emisión de certificados y la generación de créditos circulares o plásticos.

Tipología de pasos válidos

Los pasos aceptados dentro de una cadena trazable pueden incluir, entre otros:

- Entrada de producto con Circular Pass
- Desembalaje o desmontaje
- Reetiquetado o reclasificación
- Transformación técnica (lavado, triturado, extrusión, etc.)
- Mezcla de materiales
- Almacenaje intermedio
- Salida como producto valorizado o subproducto
- Desvío a otra cadena o rechazo trazado

Cada uno de estos pasos puede registrar productos “padre” y “hijo”, y está vinculado a condiciones específicas de validación y evidencia.

Datos mínimos requeridos por cada paso

Cada movimiento registrado debe contener al menos los siguientes campos:

Campo	Descripción	Requisito
Código del paso	Generado automáticamente por el sistema	Obligatorio
Tipo de paso	Según taxonomía Revivack (lavado, mezcla...)	Obligatorio
Actor ejecutor	Usuario o entidad responsable del paso	Obligatorio
Producto genérico	Tipo de material (ej. PET lavado, textil mixto)	Obligatorio



Producto resultante	Nuevo código si hay transformación	Condicional
Peso o volumen	En kg, unidades o litros	Obligatorio
Fecha y hora	Sello temporal de ejecución	Obligatorio
Ubicación	GPS o dirección manual	Obligatorio
Modo de inserción	Manual, API, o delegada	Obligatorio
Evidencia primaria	Foto, albarán, documento, certificado	Obligatorio
Validación del paso	Confirmación por el actor ejecutor	Obligatorio
Identificador de Unidad Física (UID)	Código único de la unidad física (bala, saco, lote). Puede ingresarse manualmente, estar en el documento o ser detectado por IA.	Opcional (recomendado en materiales físicos)

◆ *Nota técnica sobre el UID:*

El UID permite vincular la unidad física con su trazabilidad digital. Su uso es recomendable para materiales individualizados o procesos que requieran certificación por lote. El UID puede imprimirse como etiqueta y escanearse en planta, o detectarse automáticamente desde documentos mediante OCR/IA.

Subida delegada del dato

Cuando el actor ejecutor no tiene acceso directo al sistema, puede autorizar a un tercero (Product Owner, cliente, organizador) para subir los datos. En ese caso:

- Debe adjuntarse un documento verificable.
- El ejecutor debe validar el paso (clic, app, PIN, etc.).
- El sistema marcará el movimiento como “subida delegada”.

Esto permite trazabilidad sin fricción, incluso en entornos con baja digitalización.

Validación y coherencia del dato

Todo movimiento debe pasar por validaciones automáticas y manuales:

- Comprobación de secuencia y coherencia con pasos anteriores.
- Detección de dobles cómputos o productos usados en múltiples flujos.
- Consistencia en peso, ubicación y tipo de producto.
- Verificación de evidencias adjuntas.
- Alertas ante errores o incongruencias.

Ejemplos de aplicación

Caso A: Planta de reciclaje – Extrusión de PET

- Entrada: Producto genérico “PET lavado”
- UID: PET-2025-00121
- Paso: Extrusión → pellets
- Salida: “Pellets PET clase A”



- Evidencia: Foto + certificado + ubicación
- Validado por operador

Caso B: Subida delegada desde evento

- Entrada: Textil recolectado
- Paso: Clasificación por tipo de fibra
- Documento: Albarán firmado con UID "TXT-10294"
- Subido por marca, validado por gestor

Casos especiales: mezcla, rechazo y cadenas no lineales

- **Mezcla:** múltiples productos padre → uno nuevo. Todos deben estar previamente trazados y el resultado vinculado a ellos.
- **Rechazo o desvío:** se permite iniciar una nueva cadena si un material no es valorizable.
- **Cadenas paralelas o no lineales:** el sistema permite bifurcaciones o rutas alternativas si se mantiene coherencia semántica y documental.

✦ *Requisito de estándar:*

Todo movimiento debe ser validado por el actor ejecutor responsable antes de considerarse trazable.

No se considerará trazable ningún paso si:

- No tiene validación del ejecutor.
- Carece de evidencia clara.
- Rompe la secuencia lógica del flujo.
- Duplica productos o UID sin justificación.

6.5. Mecanismos de control y auditoría

Para garantizar la integridad del flujo, el estándar establece tres niveles de control:

La trazabilidad solo tiene valor si los datos que la componen son **verificables, íntegros y auditables por terceros**. Este punto del estándar define los mecanismos de control aplicables en cada nivel del sistema. Existen 3 niveles de validación del sistema 3TR:

6.5.1. Niveles de Validación del sistema 3TR

A. Validación del actor ejecutor (validación primaria)

Todo paso de cadena debe ser validado por el actor responsable de su ejecución, mediante:

- Confirmación directa en la plataforma
- Firma digital o PIN
- Verificación desde dispositivo vinculado (móvil, app)

Sin esta validación explícita, **el paso no puede considerarse conforme**.



B. Validación automatizada del sistema Revivack (validación estructural)

La plataforma Revivack ejecuta validaciones lógicas y estructurales en tiempo real, incluyendo:

- Coherencia entre productos padre e hijo
- Secuencia correcta del flujo (sin saltos ni duplicidades)
- Verificación de ubicación, fecha y volumen esperados
- Comprobación de evidencias mínimas (documentos, fotos, etc.)
- Alertas de inconsistencias (por peso, fecha, actor, etc.)

Estas validaciones no sustituyen la auditoría, pero permiten detectar errores antes de consolidar los datos.

C. Validación externa (auditoría certificable)

Cuando los datos de una cadena se quieren utilizar para generar certificados, Circular Pass o créditos circulares, se activa un proceso de validación externa. Este proceso puede ser realizado por:

- Auditores independientes (SGS, TÜV, Bureau Veritas, etc.)
- Verificadores de normativas (Verra, CSRD, etc.)
- Entidades públicas o financiadoras (en proyectos cofinanciados)

Los datos auditables deben estar disponibles por lote, cadena o UID, e incluir:

- Evidencias (fotos, albaranes, pesajes)
- Registro temporal y geográfico
- Actor involucrado y validación original
- Documentación asociada a cada paso

La plataforma Revivack permite exportar estos datos en **paquetes de evidencia** listos para auditoría (PDF o ZIP estructurado).

6.5.2. Trazabilidad de la validación

Cada paso validado genera un **hash de validación**, que puede ser registrado en sistema blockchain (según configuración del proyecto). Esto garantiza:

- Inmutabilidad del dato
- Vinculación entre paso físico y digital
- Reputación del actor ejecutor

6.5.3. Casos de revisión

Casos que pueden requerir control adicional:

- Subidas delegadas con actores sin acceso directo
- Flujos no lineales o con mezcla compleja
- Pasos realizados fuera de geografía habitual



- Solicitudes de crédito o compensación financiera

En estos casos, la plataforma Revivack puede activar una “revisión reforzada”, ya sea interna o externa.

6.5.4. Criterio de conformidad del sistema

Un flujo o cadena solo se considera **conforme al estándar 3TR** si:

1. Todos sus pasos están validados por los actores responsables.
2. Las evidencias están presentes y legibles.
3. Las reglas estructurales han sido cumplidas.
4. No existen UID duplicados sin justificación.
5. Se han superado las auditorías internas o externas aplicables.

Solo bajo estas condiciones se puede emitir un Circular Pass o certificado asociado.

6.6. Interconexión entre productos, materiales y cadenas

(Transferencia de responsabilidad, datos y trazabilidad)

En muchos casos, una misma unidad de material circular pasa por **más de una cadena trazable**, como puede ocurrir entre:

- Recolección y transformación
- Preparación y valorización
- Evento → gestor logístico → valorizador

El sistema Revivack permite que múltiples cadenas estén **interconectadas** para conservar la trazabilidad integral de los materiales, productos o residuos.

6.6.1. Lógica de interconexión

Una cadena puede:

- **Recibir** uno o más productos provenientes de otra cadena
- **Emitir** productos hacia una nueva cadena
- **Derivar** productos no valorizables a flujos alternativos

6.6.2. Transferencia de producto entre cadenas

Cada transferencia debe contener:

Campo	Descripción
Producto transferido	Código y UID si aplica
Cadena origen	Código único de la cadena anterior



Cadena destino	Código nuevo de la cadena receptora
Actor receptor	Identidad del siguiente actor trazador
Documento adjunto	Manifiesto, albarán, recibo o contrato
Validación	Confirmación del nuevo actor receptor

6.6.3. Herencia de atributos

Cuando un producto entra en una nueva cadena:

- Hereda su historial de pasos anteriores
- Conserva UID si es físico individual
- Puede ser transformado, reetiquetado o mezclado (según reglas del 6.4)

El sistema garantiza que **la trazabilidad acumulada no se pierde**, sino que se amplía.

6.6.4. Regla de integridad

Una cadena interconectada **no puede omitir los pasos anteriores**. Para que sea válida, debe tener:

- Origen claro y verificado
- Conexión digital explícita (ID de cadena)
- Validación recíproca entre los actores

La plataforma registra estas conexiones con precisión para asegurar la continuidad de la trazabilidad.

6.7. Cierre del ciclo y generación de resultados

(Circular Pass, créditos y trazabilidad completa)

El cierre de una cadena trazable ocurre cuando un producto:

1. Ha sido efectivamente valorizado (reutilización, reciclaje, compensación).
2. Cumple con los criterios estructurales y de validación definidos.
3. Está listo para generar un output certificable.

Certificado	Requisito	Valor generado
Circular Pass	Cadena cerrada con evidencia	Demuestra circularidad
Certificado de valorización	Requiere verificador externo o auditor	Demuestra tratamiento final conforme
Crédito de plástico / circular	Datos verificados, peso trazado, cumplimiento de reglas 3TR	Usable en compensación, informes o venta

Cada uno tiene su propia numeración, documento PDF descargable y código verificable.



6.7.1. Vinculación con UID y evidencias

Todo certificado generado debe:

- Referenciar los UID (si existen)
- Incluir los pasos clave y actores involucrados
- Estar disponible para consulta o auditoría
- Ser almacenado en servidor Revivack o registrado en blockchain (opcional)

6.7.2. Observaciones finales

- Un producto puede cerrar **varias cadenas parciales** (ej. PET recolectado + PET transformado) antes de generar un certificado final.
- La trazabilidad acumulativa es **condición sine qua non** para la emisión de certificados.
- Los certificados pueden usarse en contextos de cumplimiento normativo (RAP, CSRD), compensación, comunicación de impacto o incentivos.

6.7.3. Condiciones mínimas para cierre de ciclo

Para que una cadena se considere cerrada:

- Todos los pasos deben estar validados.
- Las evidencias deben estar completas y accesibles.
- No puede haber UID duplicado sin justificación.
- Debe existir un último paso verificable (ej. transformación final, donación efectiva, venta circular, etc.).



7. Cierre del Documento

Este documento recoge la versión operativa y técnica del **Estándar Revivack 3TR**, construido para garantizar la trazabilidad circular real en contextos de valorización, transformación y certificación de materiales.

El estándar ha sido desarrollado con el objetivo de ofrecer una metodología:

- **Modular:** adaptable a distintos tipos de cadenas, productos y actores.
- **Rigurosa:** con mecanismos de validación y evidencia auditables.
- **Aplicable:** usable por organizaciones reales, en entornos con o sin digitalización total.
- **Escalable:** preparada para interoperar con certificadoras, verificadores, organismos públicos y sistemas de créditos.

Este cierre no marca el fin del desarrollo, sino la **base funcional del sistema de trazabilidad** que sustentará la generación de Circular Passes, instrumentos de certificación de valorización y créditos de circularidad.

A partir de esta base se podrán construir:

- Protocolos específicos por tipo de material (plásticos, textiles, orgánicos...)
- Modelos de gobernanza y control externo
- Versiones alineadas con marcos normativos europeos (CSRD, PPWR, RAP, etc.)
- Interfaces públicas y privadas de consulta, descarga y reporte de trazabilidad

El Estándar Revivack 3TR no excluye ni sustituye otros marcos normativos o esquemas de certificación, sino que se concibe como una infraestructura metodológica y tecnológica complementaria.

La versión aquí presentada está sujeta a revisión iterativa y validación en campo, pero cumple con los requisitos operativos para ser implementada en pilotos, convocatorias o integraciones reales. La adopción de este estándar permite pasar de declaraciones de intención a sistemas de trazabilidad demostrables, comparables y auditables.

“Sin trazabilidad, no hay circularidad. Y sin circularidad comprobable, no hay legitimidad ni escala.”

— Equipo Revivack