

ES  
ANEXOS 3 a 4

Anexo III: Método de la huella ambiental de las organizaciones

Abreviaturas .....	5
Definiciones .....	7
Relación con otros métodos y normas.....	17
1. Reglas sectoriales de la huella ambiental de las organizaciones (RSHAO) .....	19
1.1. Enfoque y ejemplos de posibles aplicaciones .....	19
2. Consideraciones generales de los estudios de la huella ambiental de las organizaciones (HAO) .....	21
2.1. Cómo utilizar este método .....	21
2.2. Principios de los estudios de la huella ambiental de las organizaciones .....	21
2.3. Fases de un estudio de la huella ambiental de las organizaciones.....	21
3. Definición del objetivo u objetivos y del alcance del estudio de la huella ambiental de las organizaciones...24	
3.1. Definición de los objetivos.....	24
3.2. Definición del alcance.....	24
3.2.1. Unidad de notificación: organización y cartera de productos .....	25
3.2.2. Límites del sistema .....	26
3.2.3. Categorías de impacto de la huella ambiental .....	27
3.2.4. Información adicional que debe incluirse en la HAO .....	29
3.2.4.1. Información ambiental adicional .....	29
3.2.4.2. Información técnica adicional .....	30
3.2.5. Suposiciones/limitaciones .....	31
4. Inventario del ciclo de vida .....	32
4.1. Fase de selección .....	32
4.2. Actividades directas, actividades indirectas y etapas del ciclo de vida .....	32
4.2.1. Actividades directas e indirectas.....	32
4.2.2. Etapas del ciclo de vida.....	33
4.2.3. Adquisición y tratamiento previo de las materias primas .....	34
4.2.4. Fabricación.....	34
4.2.3. Etapa de distribución.....	34
4.2.4. Etapa de utilización.....	35
4.2.5. Fin de la vida útil (en particular, la valoración y el reciclado del producto).....	36
4.3 Nomenclatura aplicable al inventario del ciclo de vida .....	36
4.4. Requisitos de modelización .....	36
4.4.1. Producción agrícola .....	37
4.4.1.1. Tratamiento de los procesos multifuncionales .....	37
4.4.1.2. Datos específicos por tipo de cultivo y por país, región o clima .....	37

4.4.1.3. Promedio de los datos .....	37
4.4.1.4. Plaguicidas .....	38
4.4.1.5. Abonos .....	38
4.4.1.6. Emisiones de metales pesados.....	40
4.4.1.7. Cultivo de arroz.....	40
4.4.1.8. Suelos turbosos.....	40
4.4.1.9. Otras actividades .....	40
4.4.2. Consumo eléctrico .....	41
4.4.2.1. Directrices generales .....	41
4.4.2.2. Conjuntos de criterios mínimos para garantizar instrumentos contractuales de los proveedores .....	42
4.4.2.3. Cómo modelizar la «combinación residual de la red específica del país / combinación de consumo» .....	44
4.4.2.4. Una única ubicación con múltiples productos y más de una combinación de electricidad .....	44
4.4.2.5. Para múltiples ubicaciones que elaboran un producto.....	45
4.4.2.6. Consumo eléctrico en la etapa de utilización .....	45
4.4.2.7. Cómo tratar la generación de electricidad in situ .....	45
4.4.3. Transporte y logística.....	45
4.4.3.1. Asignación de los impactos del transporte: transporte en camión.....	46
4.4.3.2. Asignación de los impactos del transporte: transporte en furgoneta .....	46
4.4.3.3. Asignación de los impactos del transporte: transporte del consumidor.....	47
4.4.3.4. Escenarios predeterminados: del proveedor a la fábrica .....	47
4.4.3.5. Escenarios predeterminados: de la fábrica al cliente final.....	47
4.4.3.6. Escenarios predeterminados: de la recogida al final de la vida útil al tratamiento al final de la vida útil .....	49
4.4.4. Bienes de equipo: infraestructuras y equipos .....	49
4.4.5. Almacenamiento en el centro de distribución o punto de venta minorista.....	49
4.4.6. Procedimiento de muestreo.....	50
4.4.6.1. Cómo definir subpoblaciones homogéneas (estratificación) .....	50
4.4.6.2. Cómo definir el tamaño de la submuestra a nivel de subpoblación.....	52
4.4.6.3. Cómo definir la muestra correspondiente a la población .....	53
4.4.6.4. Qué hacer en caso de que sea necesario redondear .....	53
4.4.7. Requisitos de modelización para la etapa de utilización.....	54
4.4.7.1. Enfoque de la función principal o enfoque delta .....	54
4.4.7.2. Modelización de la etapa de utilización .....	55
4.4.8. Contenido reciclado y modelización del fin de vida útil .....	55
4.4.8.1. Fórmula de la huella circular (CFF) .....	55
4.4.8.2. El factor A .....	56
4.4.8.3. El factor B .....	57
4.4.8.4. El punto de sustitución .....	57
4.4.8.5. Los índices de calidad: $C_{Sen}/C_p$ y $C_{Ssa}/C_p$ .....	58

4.4.8.6. Contenido reciclado ( $R_1$ ) .....	59
4.4.8.7. Directrices para la utilización de valores $R_1$ específicos de la empresa .....	59
4.4.8.8. Directrices sobre el tratamiento de la chatarra preconsumo .....	60
4.4.8.9. Índice de reciclado de salida ( $R_2$ ).....	61
4.4.8.10. El valor $R_3$ .....	62
4.4.8.11. $E_{\text{reciclado}}$ ( $E_{\text{rec}}$ ) y $E_{\text{recicladoEoL}}$ ( $E_{\text{recEoL}}$ ).....	62
4.4.8.12. El valor $E_{*y}$ .....	63
4.4.8.13. Cómo aplicar la fórmula cuando la cartera de productos incluye productos intermedios .....	63
4.4.8.14. Cómo tratar aspectos específicos.....	63
4.4.9. Vida útil del producto ampliada.....	64
4.4.9.1. Índices de reutilización (situación 1 de la sección 4.4.9) .....	65
4.4.9.2. Cómo aplicar y modelizar el «índice de reutilización» (situación 1 de la sección 4.4.9) .....	65
4.4.10 Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero .....	67
4.4.11 Compensaciones .....	70
4.5 Tratamiento de los procesos multifuncionales .....	70
4.5.1 Asignación en la cría de animales.....	71
4.6 Requisitos de recopilación de datos y requisitos de calidad.....	79
4.6.1 Datos específicos de la empresa .....	79
4.6.2 Datos secundarios .....	80
4.6.3 Qué series de datos utilizar .....	80
4.6.4 Corte .....	80
4.6.5 Requisitos de calidad de los datos .....	81
5. Evaluación de impacto de la huella ambiental.....	88
5.1. Clasificación y caracterización .....	88
5.1.1 Clasificación .....	88
5.1.2 Caracterización .....	88
5.2. Normalización y ponderación .....	89
5.2.1 Normalización de los resultados de la evaluación de impacto de huella ambiental .....	89
5.2.2 Ponderación de los resultados de la evaluación de impacto de la huella ambiental.....	89
6. Interpretación de los resultados de la huella ambiental de las organizaciones .....	90
6.1. Introducción .....	90
6.2. Evaluación de la solidez del modelo de huella ambiental de las organizaciones .....	90
6.3. Identificación de los puntos críticos: categorías de impacto, etapas del ciclo de vida, procesos y flujos elementales más importantes .....	90
6.3.1 Procedimiento para determinar las categorías de impacto más importantes .....	91
6.3.2 Procedimiento para determinar las etapas del ciclo de vida más importantes .....	91
6.3.3 Procedimiento para determinar los procesos más importantes .....	91
6.3.4 Procedimiento para determinar los flujos elementales más importantes .....	92
6.3.5 Tratamiento de las cifras negativas .....	92
6.3.6 Resumen de los requisitos.....	92

6.3.7	Ejemplo.....	93
6.4.	Conclusiones y recomendaciones .....	96
7.	Informes de la huella ambiental de las organizaciones.....	98
7.1.	Introducción .....	98
7.1.1.	Resumen .....	98
7.1.2.	Serie de datos agregados conforme con la HA .....	98
7.1.3.	Informe principal .....	98
7.1.4.	Declaración de validación.....	98
7.1.5.	Anexos .....	98
7.1.6.	Informe confidencial.....	99
8.	Verificación y validación de estudios, informes y vehículos de comunicación de la HAO .....	100
8.1.	Definición del alcance de la verificación .....	100
8.2.	Procedimiento de verificación.....	101
8.3.	Verificador(es) .....	101
8.3.1.	Requisitos mínimos aplicables a los verificadores .....	101
8.3.2.	Papel del verificador principal en el equipo de verificación .....	102
8.4.	Requisitos de verificación/validación .....	103
8.4.1.	Requisitos mínimos para la verificación y la validación del estudio de la HAO .....	103
8.4.2.	Técnicas de verificación y validación.....	104
8.4.3.	Confidencialidad de los datos .....	105
8.5.	Resultados del proceso de verificación/validación .....	105
8.5.1.	Contenido del informe de verificación y validación .....	105
8.5.2.	Contenido de la declaración de validación .....	106
8.5.3.	Validez del informe de verificación y validación y de la declaración de validación .....	107
	Referencias.....	108
	Lista de gráficos .....	114
	Lista de cuadros .....	115

## Abreviaturas

ACV	Análisis del ciclo de vida
ADC	Acuerdo de Confidencialidad
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie (Agencia de Medio Ambiente y de Control de la Energía)
B2B	<i>Business to business</i> (de empresa a empresa)
B2C	<i>Business to consumer</i> (de empresa a consumidor)
BoC	Nomenclatura de componentes
BoM	Nomenclatura de materiales
BP	Buena práctica
BSI	British Standards Institution (Instituto Británico de Normalización)
CA	Coficiente de asignación
CE	Comisión Europea
CFC	Clorofluorocarburos
CFF	<i>Circular Footprint Formula</i> (Fórmula de la huella circular)
CIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas
COVNM	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos
CP	Cartera de productos
CPA	Clasificación de productos por actividades
DMI	<i>Dry matter intake</i> (ingesta de materia seca)
DQR	Calificación de la calidad de los datos
EI	Impacto ambiental
EICV	Evaluación del impacto del ciclo de vida
EMAS	Sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales
EMS	Sistemas de gestión medioambiental
EoL	Fin de vida útil
EPD	Declaración de producto medioambiental
FA	Factor de asignación
FC	Factor de caracterización
FR	Flujo de referencia
GE	<i>Gross energy intake</i> (ingesta energética bruta)
GEI	Gas de efecto invernadero
GR	Representatividad geográfica
GRI	Iniciativa mundial de presentación de informes;
HA	Huella ambiental
HAO	Huella ambiental de las organizaciones
HAO-OR	Estudio de la HAO de la organización representativa
HAP	Huella ambiental de los productos
ICV	Inventario del ciclo de vida
ILCD	<i>International Reference Life Cycle Data System</i> (Sistema internacional de datos de referencia sobre el ciclo de vida)

ILCD-EL	<i>International Reference Life Cycle Data System – Entry Level</i> (Sistema internacional de datos de referencia sobre el ciclo de vida: Nivel básico)
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
ISO	Organización Internacional de Normalización
JRC	Centro Común de Investigación
LCDN	Red de datos sobre el ciclo de vida
LCT	<i>Life cycle thinking</i> (análisis del ciclo de vida)
LT	<i>Lifetime</i> (vida útil)
MND	Matriz de necesidades de datos
NACE	Nomenclatura estadística de actividades económicas en la Unión Europea
ONG	Organización no gubernamental
P	Precisión
PAS	Especificación de acceso público
PCG	Potencial de calentamiento global
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PR	Producto representativo
RCHAP	Reglas de categoría de huella ambiental de producto
RCP	Reglas de categoría de producto
RSHAO	Reglas sectoriales de huella ambiental de las organizaciones
SB	<i>System boundary</i> (límite del sistema)
SMRS	<i>Sustainability measurement &amp; reporting system</i> (sistema de medidas y de comunicación de información sobre el desarrollo sostenible)
ST	Secretaría técnica
TeR	Representatividad tecnológica
TiR	Representatividad temporal
UF	Unidad funcional
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales
UN	Unidad de notificación
UUID	Identificador Universal Único
WBCSD	Consejo Empresarial Mundial de Desarrollo Sostenible
WRI	World Resource Institute (Instituto de Recursos Mundiales)

## Terminología: deberá, debería y puede

El presente anexo III utiliza una terminología precisa para indicar los requisitos, las recomendaciones y las opciones de que disponen las empresas.

El término «deberá» se utiliza para indicar lo que se requiere para que un estudio de la HAO sea conforme con el método de la HAO.

El término «debería» se utiliza para indicar una recomendación en lugar de un requisito. Toda desviación respecto de una recomendación formulada mediante el término «debería» tiene que ser justificada por la parte que realice el estudio y asegurarse su transparencia.

El término «puede» se utiliza para indicar una opción que es admisible.

## Definiciones

**Datos de actividad:** información asociada a procesos durante la modelización de inventarios del ciclo de vida (ICV). Cada uno de los resultados agregados del ICV de las cadenas de proceso que representan las actividades de un proceso se multiplican por los datos de actividad correspondientes<sup>1</sup> y, a continuación, se combinan para determinar la huella ambiental asociada a dicho proceso. Entre los ejemplos de datos de actividad se incluyen la cantidad de kilovatios/hora de electricidad utilizada, la cantidad de combustible utilizado, salidas de un proceso (p. ej., residuos), número de horas de uso de equipos, distancia recorrida, superficie de un edificio, etc. Sinónimo de «flujo no elemental».

**Acidificación:** categoría de impacto de la HA que aborda los efectos debidos a la presencia de sustancias acidificantes en el medio ambiente. Las emisiones de NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> y SO<sub>x</sub> dan lugar a la liberación de iones de hidrógeno (H<sup>+</sup>) cuando los gases se mineralizan. Los protones contribuyen a la acidificación del suelo y del agua cuando se liberan en zonas con escasa capacidad de amortiguación, lo que provoca el deterioro de los bosques y la acidificación de los lagos.

**Información ambiental adicional:** información ambiental al margen de las categorías de impacto de la HA que se calcula y se comunica junto con los resultados de la HAO.

**Información técnica adicional:** información cuya naturaleza no es ambiental y que se calcula y se comunica junto con los resultados de la HAO.

**Serie de datos agregada:** ciclo de vida completo o parcial de un sistema del producto que, junto con los flujos elementales (y posiblemente cantidades irrelevantes de flujos de residuos y residuos radiactivos), enumera en la lista de entradas/salidas exclusivamente el producto o productos del proceso como flujo o flujos de referencia, pero no otros bienes o servicios.

Las series de datos agregadas también se denominan series de datos de «resultados del ICV». La agregación de la serie de datos puede ser horizontal o vertical.

**Asignación:** enfoque para resolver los problemas de multifuncionalidad. Se refiere a «la distribución de los flujos de entrada o de salida de un proceso o un sistema del producto entre el sistema del producto bajo estudio y uno o más sistemas del producto diferentes».

**Específico/a de una aplicación:** se refiere al aspecto genérico de la aplicación específica en que se utiliza un material. Por ejemplo, el índice de reciclado medio del PET en las botellas.

**Atributivo:** se refiere a la modelización basada en procesos destinada a proporcionar una representación estática de las condiciones medias, excepto los efectos mediados por el mercado.

**Promedio de datos:** promedio de datos específicos ponderado en función de la producción.

**Procesos secundarios:** se refiere a los procesos del ciclo de vida del producto a cuya información no se tiene acceso directo. Por ejemplo, la mayoría de los procesos del ciclo de vida anterior y, en general, todos los procesos posteriores se considerarán parte de los procesos secundarios.

**Nomenclatura de materiales:** una nomenclatura de materiales o estructura de producto (en ocasiones lista de materiales o lista asociada) es una relación de las materias primas, los subconjuntos, los conjuntos intermedios, los subcomponentes, las piezas y las cantidades de cada uno de ellos que se requieren para fabricar el producto incluido en el alcance del estudio de la HAO. En algunos sectores equivale a la lista de componentes.

**De empresa a empresa (B2B):** así se describen las transacciones entre empresas, como entre un fabricante y un mayorista, o entre un mayorista y un minorista.

**De empresa a consumidor (B2C):** así se describen las transacciones entre empresas y consumidores, como entre minoristas y consumidores.

**Caracterización:** cálculo de la magnitud de la contribución de cada entrada/salida clasificada en relación con sus respectivas categorías de impacto de la HA, y agregación de las contribuciones dentro de cada categoría.

Esto exige una multiplicación lineal de los datos de inventario aplicando factores de caracterización para cada sustancia y cada categoría de impacto de la HA considerada. Por ejemplo, respecto a la categoría de impacto de la HA «cambio climático», se elige el CO<sub>2</sub> como sustancia de referencia y el kg equivalente de CO<sub>2</sub> como unidad de referencia.

---

<sup>1</sup> A partir de la definición de alcance 3 del Protocolo de gases de efecto invernadero del [Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte](#) (World Resources Institute, 2011).

**Factor de caracterización:** factor obtenido a partir de un modelo de caracterización que se aplica para convertir un resultado asignado del inventario del ciclo de vida a la unidad común del indicador de categoría de impacto de la HA.

**Clasificación:** asignación de las entradas y salidas de material/energía tabuladas en el inventario del ciclo de vida a las categorías de impacto de la HA con arreglo al potencial de cada sustancia para contribuir a cada una de las categorías de impacto de la HA consideradas.

**Cambio climático:** categoría de impacto de la HA que incluye todas las entradas o salidas que producen emisiones de gases de efecto invernadero. Entre las consecuencias se incluyen el aumento de las temperaturas globales medias y los cambios climáticos regionales repentinos. El cambio climático es un impacto que repercute en el medio ambiente a escala mundial.

**Cofunción:** una de dos o más funciones que se derivan del mismo proceso unitario o sistema del producto.

**Organización que encarga el estudio de la HA:** organización (o grupo de organizaciones) que financia el estudio de la HA de acuerdo con el método de la HAO y la RSHAO correspondiente, de haberla.

**Datos específicos de la empresa:** se refiere a datos directamente medidos o recopilados de una o varias instalaciones (datos específicos de un emplazamiento) que son representativos de las actividades de la empresa (se utiliza el término «empresa» con el mismo sentido que «organización»). Se utiliza también el término «datos primarios» con el mismo sentido. Para determinar el nivel de representatividad puede aplicarse un procedimiento de muestreo.

**Serie de datos específicos de la empresa:** se refiere a una serie de datos (desagregada o agregada) confeccionada con datos específicos de la empresa. En la mayoría de los casos, los datos de actividad son específicos de la empresa, mientras que los subprocesos subyacentes son series de datos derivados a partir de series de datos secundarios.

**Aseveración comparativa:** alegación ambiental relacionada con la superioridad o la equivalencia de una organización frente a una organización competidora que realiza la misma función.

**Comparación:** comparación (gráfica o de otro tipo), sin incluir las aseveraciones comparativas, de dos o más organizaciones sobre la base de los resultados de un estudio de la HAO y las RSHAO que lo sustentan.

**Consumidor:** un miembro individual del público en general que compra o utiliza bienes, propiedades o servicios con fines privados

**Coproducto:** cualquier producto de entre dos o más productos provenientes del mismo proceso unitario o sistema del producto

**De la cuna a la puerta:** una parte de la cadena de suministro de un producto, desde la extracción de las materias primas (cuna) hasta la «puerta» del fabricante. Se omiten las etapas de distribución, almacenamiento, utilización y fin de vida útil de la cadena de suministro.

**De la cuna a la tumba:** el ciclo de vida de un producto, que incluye las etapas de extracción de materia prima, extracción, tratamiento, distribución, almacenamiento, utilización y eliminación o reciclado. Se tienen en cuenta todas las entradas y salidas pertinentes en todas las etapas del ciclo de vida.

**Revisión crítica:** proceso destinado a garantizar la coherencia entre una RSHAO y los principios y requisitos del método de la HAO.

**Calidad de los datos:** características de los datos que se refieren a su capacidad de cumplir los requisitos establecidos. La calidad de los datos comprende varios aspectos como la representatividad tecnológica, geográfica y temporal, así como la integridad y precisión de los datos de inventario.

**Calificación de la calidad de los datos (DQR):** evaluación semicuantitativa de los criterios de calidad de una serie de datos en función de la representatividad tecnológica, geográfica y temporal, y la precisión. La calidad de los datos se deberá considerar la calidad de la serie de datos, conforme se haya documentado.

**Emisiones diferidas:** emisiones que se liberan con el tiempo, por ejemplo debido a unas etapas prolongadas de utilización o de eliminación final, frente a una emisión única en un tiempo t.

**Flujos elementales directos** (también denominados «flujos elementales»): toda emisión de salida y utilización de recursos de entrada que surge directamente en el contexto de un proceso. Algunos ejemplos son las emisiones de un proceso químico o las emisiones fugitivas de una caldera directamente en el emplazamiento.

**Cambio directo de uso de la tierra:** transformación de un tipo de uso de la tierra en otro que tiene lugar en una superficie de tierra única y que no conlleva cambios en otro sistema.

**Directamente atribuible:** se refiere a un proceso, actividad o impacto que tiene lugar dentro de los límites organizativos definidos.

**Desagregación:** proceso por el que se desglosa una serie de datos agregada en series de datos de procesos unitarios más pequeñas (horizontales o verticales). La desagregación puede ayudar a hacer que los datos sean más específicos. El proceso de desagregación nunca debería comprometer o amenazar con comprometer la calidad y la coherencia de la serie de datos agregada original.

**Posterior:** que se produce en la cadena de suministro de un producto después de salir de los límites organizativos.

**Ecotoxicidad, agua dulce:** categoría de impacto de la huella ambiental relativa a los impactos tóxicos que afectan a un ecosistema, que son nocivos para distintas especies y que cambian la estructura y función del ecosistema. La ecotoxicidad es resultado de una serie de diferentes mecanismos toxicológicos provocados por la liberación de sustancias con un efecto directo sobre la salud del ecosistema.

**Vehículos de comunicación de la HA:** incluyen todas las posibles vías que pueden utilizarse para comunicar los resultados del estudio de la HA a las partes interesadas (por ejemplo, etiquetas, declaraciones de productos medioambientales, alegaciones ecológicas, sitios web, infografías, etc.).

**Serie de datos conforme con la HA:** serie de datos desarrollada de conformidad con los requisitos relativos a la HA, el JRC la actualiza periódicamente<sup>2</sup>.

**Seguimiento de la electricidad**<sup>3</sup>: el proceso por el que se asignan atributos de producción de electricidad al consumo de electricidad.

**Flujos elementales:** en el inventario del ciclo de vida, los flujos elementales incluyen la «materia o energía que entra al sistema bajo estudio, que ha sido extraída del medio ambiente sin una transformación previa por el ser humano, o materia o energía que sale del sistema bajo estudio, que es liberada al medio ambiente sin una transformación posterior por el ser humano».

Entre los flujos elementales figuran, por ejemplo, los recursos extraídos de la naturaleza o las emisiones a la atmósfera y los vertidos al agua y al suelo que están directamente relacionados con los factores de caracterización de las categorías de impacto de la HA.

**Aspecto ambiental:** elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente.

**Evaluación de impacto de la huella ambiental (HA):** fase del análisis de la HAO destinada a comprender y evaluar la magnitud e importancia de los posibles impactos ambientales de un sistema del producto a lo largo de todo su ciclo de vida. Los métodos de evaluación de impacto proporcionan factores de caracterización del impacto de los flujos elementales a fin de agregar el impacto y obtener un número limitado de indicadores de punto medio.

**Método de evaluación de impacto de la huella ambiental (HA):** protocolo para la traducción cuantitativa de los datos del inventario del ciclo de vida en contribuciones a un impacto ambiental considerado.

**Categoría de impacto de la huella ambiental (HA):** clase de uso de recursos o de impacto ambiental a que corresponden los datos del inventario del ciclo de vida.

**Indicador de categoría de impacto de la huella ambiental (HA):** representación cuantificable de una categoría de impacto de la HA.

**Impacto ambiental:** cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, que se derive total o parcialmente de las actividades, los productos o los servicios de una organización.

**Mecanismo ambiental:** sistema de procesos físicos, químicos y biológicos para una categoría de impacto de la HA dada, que vincula los resultados del inventario del ciclo de vida con los indicadores de categoría de la HA.

**Eutrofización:** categoría de impacto de la HA relativa a los nutrientes (principalmente nitrógeno y fósforo) procedentes de vertidos de aguas usadas y de tierras agrícolas fertilizadas que aceleran el crecimiento de las algas y demás vegetación en el agua.

La degradación de la materia orgánica consume el oxígeno, lo que provoca una deficiencia de esta sustancia y, en algunos casos, la muerte de los peces. La eutrofización traduce la cantidad de sustancias emitidas a una medida común expresada como el oxígeno necesario para la degradación de la biomasa muerta.

---

<sup>2</sup> [https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide\\_EF\\_DATA.pdf](https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide_EF_DATA.pdf).

<sup>3</sup> <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/e-track-ii>.

Se utilizan tres categorías de impacto de la HA para valorar los impactos causados por la eutrofización: eutrofización, terrestre; eutrofización, agua dulce; y eutrofización, marina.

**Comunicación externa:** comunicación a cualquier parte interesada distinta de la que encarga o lleva a cabo el estudio.

**Datos extrapolados:** datos de un proceso dado que se utilizan para representar un proceso similar del que se carece de datos, suponiendo que son suficientemente representativos.

**Diagrama de flujos:** representación esquemática de los flujos que intervienen en una o varias etapas del proceso en el ciclo de vida del producto considerado.

**Flujos elementales primarios:** flujos elementales directos (emisiones y recursos) a cuyos datos primarios (o información específica de la empresa) se tiene acceso.

**Procesos primarios:** procesos del ciclo de vida a cuya información se tiene acceso directo. Por ejemplo, entre los procesos primarios se incluyen los procesos realizados en el emplazamiento del productor y otros procesos realizados por el productor o sus contratistas (por ejemplo, transporte de mercancías, servicios de la sede central, etc.).

**Unidad funcional:** define los aspectos cualitativos y cuantitativos de la función o funciones y servicio o servicios que aporta el producto considerado; la definición de la unidad funcional responde a las preguntas «¿qué?», «¿cuánto?», «cómo?» y «¿cuánto tiempo?».

**Potencial de calentamiento global (PCG):** índice que mide el forzamiento radiativo de una unidad de masa de una sustancia determinada acumulada a lo largo de un horizonte temporal dado. Se expresa en términos de una sustancia de referencia (por ejemplo, unidades equivalentes de CO<sub>2</sub>) y de un horizonte temporal determinado (por ejemplo, PCG 20, PCG 100, PCG 500, para 20, 100 y 500 años, respectivamente).

Al combinar información sobre el forzamiento radiativo (el flujo energético causado por la emisión de la sustancia) y sobre el tiempo que permanece en la atmósfera, el PCG permite medir la capacidad de una sustancia de influir en los cambios de la temperatura media mundial en la interfaz superficie-aire, y en los cambios derivados en diversos parámetros climáticos y sus efectos, tales como frecuencia e intensidad de las tormentas, intensidad de las lluvias y frecuencia de las inundaciones, etc.

**Promediación horizontal:** acción de agregar múltiples series de datos de procesos unitarios o series de datos de procesos agregados donde cada una proporciona el mismo flujo de referencia para crear una nueva serie de datos de proceso.

**Toxicidad humana, efectos cancerígenos:** categoría de impacto de la HA correspondiente a los efectos nocivos sobre la salud humana debidos a la absorción de sustancias tóxicas mediante la inhalación de aire, la ingesta de alimentos o agua, o la penetración a través de la piel, en la medida en que estén relacionados con el cáncer.

**Toxicidad humana, efectos no cancerígenos:** categoría de impacto de la HA correspondiente a los efectos nocivos sobre la salud humana debidos a la absorción de sustancias tóxicas mediante la inhalación de aire, la ingesta de alimentos o agua, o la penetración a través de la piel, en la medida en que estén relacionados con efectos no cancerígenos que no estén causados por partículas, sustancias inorgánicas con efectos respiratorios ni radiación ionizante.

**Experto externo independiente:** persona competente, que no trabaja ni a tiempo completo ni a tiempo parcial para la organización que encarga el estudio de la HA o el usuario del método de la HA y que tampoco interviene en la definición del alcance ni en la realización del estudio de la HA.

**Cambio indirecto de uso de la tierra:** se produce cuando una demanda por cierto uso de la tierra provoca cambios fuera de los límites del sistema, es decir, en otro tipo de uso de la tierra. Es posible estudiar estos efectos indirectos principalmente mediante la modelización económica de la demanda de tierra o mediante la modelización de la reubicación de las actividades a escala mundial.

**Flujos de entrada:** flujo de productos, de materiales o de energía que entra en un proceso unitario. Los productos y los materiales incluyen materias primas, productos intermedios y coproductos.

**Producto intermedio:** salida de un proceso unitario que es entrada de otros procesos unitarios que requieren una transformación adicional dentro del sistema. Un producto intermedio es un producto que requiere un tratamiento adicional antes de poder venderlo al consumidor final.

**Radiación ionizante, salud humana:** categoría de impacto de la HA correspondiente a los efectos nocivos sobre la salud humana debidos a descargas radiactivas.

**Uso de la tierra:** categoría de impacto de la HA correspondiente al uso (ocupación) y conversión (transformación) de una superficie de tierra por actividades tales como la agricultura, silvicultura, carreteras, viviendas, minería, etc.

La ocupación de la tierra considera los efectos del uso de la tierra, la extensión de la superficie implicada y la duración de su ocupación (cambios en calidad multiplicados por superficie y duración). La transformación de la tierra considera la amplitud de los cambios en las propiedades de la tierra y la superficie afectada (cambios en calidad multiplicados por la superficie).

**Verificador principal:** verificador que participa en un equipo de verificación con responsabilidades adicionales a las de otros verificadores del equipo.

**Ciclo de vida:** etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema del producto, desde la adquisición de la materia prima o de su generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final.

**Enfoque del ciclo de vida:** tiene en cuenta el conjunto de flujos de recursos e intervenciones ambientales asociados a un producto desde la perspectiva de la cadena de suministro e incluye todas las etapas desde la adquisición de la materia prima hasta los procesos de fin de vida útil, pasando por el tratamiento, la distribución y el uso, así como todos los impactos ambientales pertinentes (en lugar de centrarse en una sola cuestión).

**Análisis del ciclo de vida (ACV):** compilación y evaluación de las entradas, de las salidas y de los impactos ambientales potenciales de un sistema del producto a lo largo de su ciclo de vida.

**Evaluación del impacto del ciclo de vida (EICV):** fase del análisis del ciclo de vida destinada a conocer y evaluar la magnitud e importancia de los posibles impactos ambientales de un sistema a lo largo de todo el ciclo de vida del producto.

Los métodos de EICV utilizados aportan factores de caracterización del impacto correspondientes a los flujos elementales a fin de agregar el impacto para obtener un número limitado de indicadores de punto medio o daño.

**Inventario del ciclo de vida (ICV):** combinación del conjunto de intercambios de flujos elementales, de residuos y de productos en una serie de datos de ICV.

**Serie de datos de inventario del ciclo de vida (ICV):** documento o archivo con información sobre el ciclo de vida de un producto específico u otra referencia (p. ej., emplazamiento, proceso) que abarca metadatos descriptivos e inventario del ciclo de vida cuantitativo. Una serie de datos de ICV podría ser una serie de datos de un proceso unitario, parcialmente agregada o una serie de datos agregada.

**Índice de carga:** relación entre la carga real y la carga máxima o la capacidad (por ejemplo, en masa o volumen) que un vehículo transporta por viaje.

**Específico de un material:** un aspecto genérico de un material. Por ejemplo, el índice de reciclado del PET.

**Multifuncionalidad:** si un proceso o instalación presta más de una función, es decir, ofrece varios bienes o servicios («coproductos»), es «multifuncional». En estas situaciones, todas las entradas y emisiones relacionadas con el proceso se repartirán entre el producto considerado y los demás coproductos con arreglo a unos procedimientos claramente indicados.

**Flujos no elementales (o complejos):** en el inventario del ciclo de vida, los flujos no elementales incluyen todas las entradas (por ejemplo, electricidad, materiales, procesos de transporte) y salidas (por ejemplo, residuos, subproductos) de un sistema que requieren más esfuerzos de modelización para transformarse en flujos elementales.

Sinónimo de «datos de actividad».

**Normalización:** tras la fase de caracterización, la normalización constituye la etapa en la que los resultados de la evaluación de impacto del ciclo de vida se multiplican por factores de normalización que representan el inventario general de una unidad de referencia (p. ej., un país entero o un ciudadano medio).

Los resultados normalizados de la evaluación de impacto del ciclo de vida expresan las cuotas relativas de los impactos del sistema analizado en términos de contribución total a cada categoría de impacto por unidad de referencia.

Cuando se presentan unos junto a otros los resultados normalizados de la evaluación de impacto del ciclo de vida de los diferentes tipos de impacto, queda claro a qué categorías de impacto afecta más o menos el sistema analizado.

Los resultados normalizados de la evaluación de impacto del ciclo de vida reflejan solamente la contribución del sistema analizado al impacto total potencial, no la gravedad o importancia del impacto total respectivo. Los resultados normalizados son adimensionales, pero no pueden adicionarse.

**Perfil de la HAO:** resultados cuantificados de un estudio de la HAO. Incluye la cuantificación de los impactos correspondientes a las distintas categorías de impacto y la información ambiental adicional que se estima necesario notificar.

**Informe de la HAO:** documento que resume los resultados del estudio de la HAO.

**Estudio de la HAO:** término utilizado para identificar la totalidad de acciones necesarias para calcular los resultados de la HAO. Incluye la modelización, la recopilación de datos y el análisis de los resultados. Los resultados del estudio de la HAP constituyen la base para la elaboración de informes de la HAP.

**Estudio de la HAO de la organización representativa (HAO-OR):** estudio de la HAO realizado respecto a la organización u organizaciones representativas y destinado a determinar las etapas del ciclo de vida, los procesos, los flujos elementales y las categorías de impacto más importantes, así como cualquier otro requisito importante necesario para el sector/subsector incluido en el alcance de la RSHAO.

**Estudio de apoyo de RSHAO:** estudio de la HAO basado en un proyecto de RSHAO. Se utiliza para confirmar las decisiones adoptadas en el proyecto de RSHAO antes de publicar la RSHAO final.

**Reglas sectoriales de huella ambiental de las organizaciones (RSHAO):** reglas específicas de cada sector, sobre la base del ciclo de vida, que complementan la orientación metodológica general para estudios de la HAO, aportando una mayor especificación a nivel sectorial.

Las RSHAO ayudan a focalizar el interés del estudio de la HAO en los aspectos y parámetros que más importan y, por tanto, contribuyen a incrementar la pertinencia, la reproducibilidad y la coherencia de los resultados al reducir los costes, en comparación con un estudio basado en los requisitos exhaustivos del método de la HAO. Las RSHAO formuladas por la Comisión Europea, o adoptadas por esta o como actos de la UE, son las únicas que se consideran conformes con este método.

**Análisis del ciclo de vida de la organización (ACVO):** compilación y evaluación de las entradas, las salidas y los posibles impactos ambientales de las actividades asociadas a la organización en su conjunto o a una parte de ella, adoptando una perspectiva del ciclo de vida. En ocasiones los resultados de un ACVO se denominan «huella ambiental de una organización». (ISO 14072:2014).

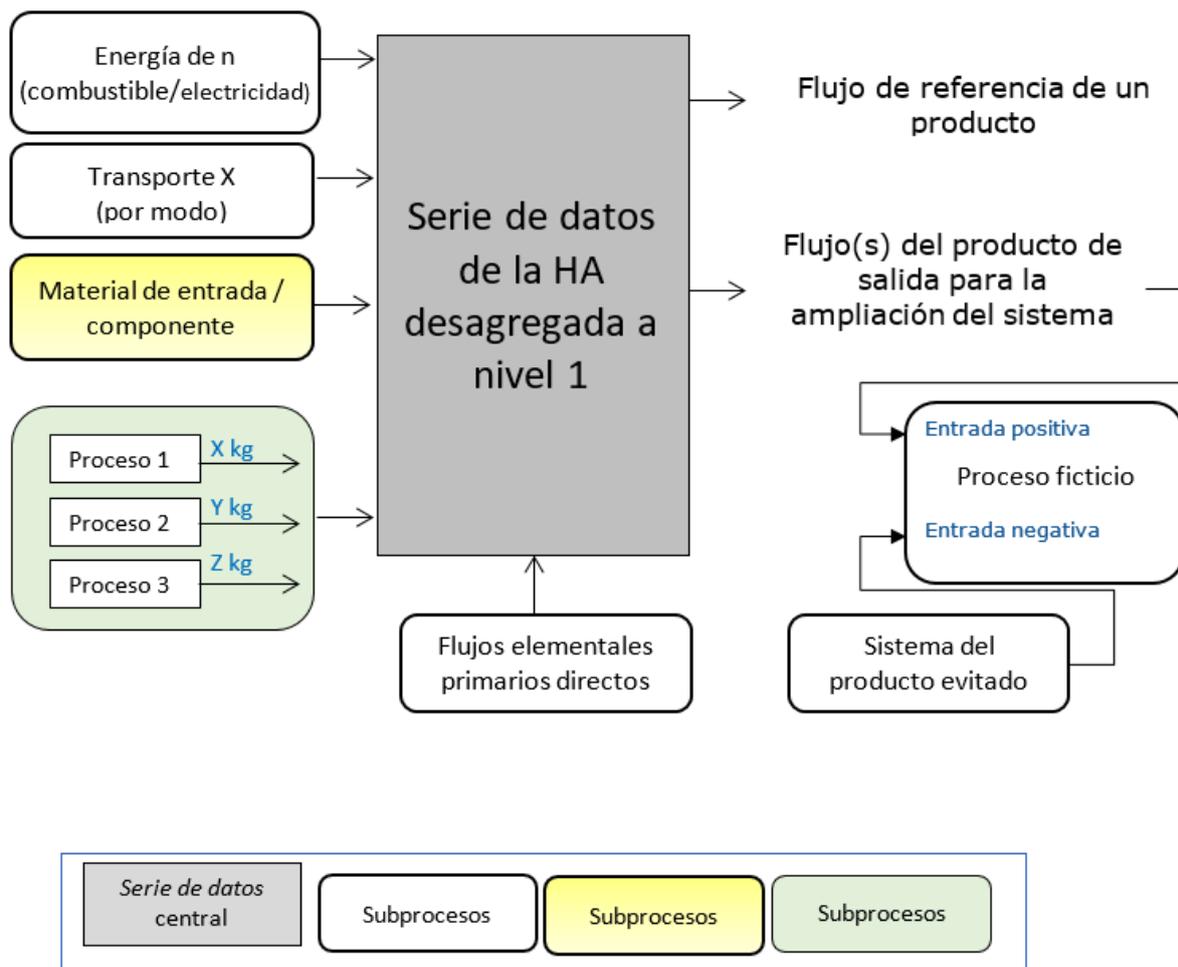
**Flujos de salida:** productos, materiales o energía que sale de un proceso unitario. Los productos y los materiales incluyen materias primas, productos intermedios, coproductos y emisiones. También se considera que los flujos de salida abarcan los flujos elementales.

**Agotamiento de la capa de ozono:** categoría de impacto de la HA que corresponde a la degradación del ozono estratosférico debida a las emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono como, por ejemplo, gases de vida larga que contienen cloro y bromo (p. ej., clorofluorocarburos, CFC, hidroclorofluorocarburos, HCFC, y halones).

**Serie de datos parcialmente desagregada:** serie de datos con un ICV que contiene flujos elementales y datos de actividad y que, en combinación con sus series de datos subyacentes complementarias, produce una serie de datos de ICV agregada completa.

**Serie de datos parcialmente desagregada a nivel 1:** una serie de datos parcialmente desagregada a nivel 1 contiene flujos elementales y datos de actividad de un nivel inferior en la cadena de suministro, mientras que todas las series de datos subyacentes complementarias se encuentran en su forma agregada.

**Gráfico 1:** Ejemplo de serie de datos parcialmente desagregada a nivel 1.



**Partículas:** categoría de impacto de la HA que corresponde a los efectos nocivos sobre la salud humana debidos a las emisiones de partículas y de sus precursores ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NH}_3$ ).

**Formación fotoquímica de ozono:** categoría de impacto de la HA que corresponde a la formación de ozono a nivel del suelo de la troposfera, debida a la oxidación fotoquímica de compuestos orgánicos volátiles (COV) y de monóxido de carbono (CO) en presencia de óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) y luz solar.

Las concentraciones altas de ozono troposférico a nivel del suelo son nocivas para la vegetación, las vías respiratorias y los materiales artificiales por su reacción con materias orgánicas.

**Población:** cualquier conjunto finito o infinito de individuos, no necesariamente animados, objeto de un estudio estadístico.

**Datos primarios:** datos de procesos específicos dentro de la cadena de suministro del usuario del método de la HAO o usuario de la RSHAO.

Dichos datos pueden adoptar la forma de datos de actividad o flujos elementales primarios (inventario del ciclo de vida). Los datos primarios son específicos de un emplazamiento, de una empresa (en caso de que haya múltiples emplazamientos para el mismo producto) o de una cadena de suministro.

Los datos primarios pueden obtenerse a través de la lectura de contadores, registros de adquisiciones, facturas de suministros básicos, modelos de ingeniería, control directo, saldos de materiales/productos, estequiometría u otros métodos para obtener datos de procesos específicos en la cadena de valor del usuario del método de la HAO o usuario de la RSHAO.

En este método, dato primario es sinónimo de «dato específico de la empresa» o «dato específico de la cadena de suministro».

**Producto:** cualquier bien o servicio.

**Categoría de productos:** grupo de productos que pueden cumplir funciones equivalentes.

**Reglas de categoría de producto (RCP):** conjunto de reglas específicas, requisitos y directrices para el desarrollo de las declaraciones ambientales de tipo III para una o más categorías de producto.

**Reglas de categoría de huella ambiental de los productos (RCHAP):** reglas específicas de cada categoría de productos, sobre la base del ciclo de vida, que complementan la orientación metodológica general para estudios de la HAP, aportando una mayor especificación a nivel de una categoría concreta de productos.

Las RCHAP ayudan a focalizar el interés del estudio de la HAP en los aspectos y parámetros que más importan y, por tanto, contribuyen a incrementar la pertinencia, la reproducibilidad y la coherencia de los resultados al reducir los costes, en comparación con un estudio basado en los requisitos exhaustivos del método de la HAP.

Las RCHAP formuladas por la Comisión Europea, o adoptadas por esta o como actos de la UE, son las únicas que se consideran conformes con este método.

**Flujo de productos:** productos que entran o salen de un sistema del producto hacia otro

**Sistema del producto:** conjunto de procesos unitarios con flujos elementales y flujos de productos, que desempeña una o más funciones definidas, y que sirve de modelo para el ciclo de vida de un producto.

**Materia prima:** materia primaria o secundaria que se utiliza para elaborar un producto.

**Flujo de referencia:** medida de las salidas de los procesos, en un sistema del producto determinado, requerida para cumplir la función expresada mediante la unidad funcional.

**Reacondicionamiento:** proceso consistente en devolver un componente a un estado funcional o satisfactorio conforme a la especificación original (ofreciendo la misma función), a través de métodos como la renovación, el repintado, etc. Los productos reacondicionados pueden haber sido sometidos a ensayos y verificaciones para comprobar que funcionan correctamente.

**Liberaciones:** emisiones a la atmósfera y vertidos al agua y al suelo.

**Unidad de notificación:** la organización constituye la unidad de referencia para el análisis y, junto con la cartera de productos, la base para definir la unidad de notificación (UN). Es paralela al concepto de «unidad funcional» en un análisis tradicional del ciclo de vida (ACV).

**Organización representativa (modelo):** en numerosas ocasiones, la «organización representativa» es una organización virtual (inexistente) creada a partir, por ejemplo, de las características ponderadas por las ventas medias en la UE de la totalidad de tecnologías, procesos de producción y tipos de organización existentes.

**Muestra representativa:** una muestra representativa respecto a una o más variables es una muestra en la que la distribución de estas variables es exactamente la misma (o similar) que en la población de la que la muestra es un subconjunto.

**Uso de los recursos, fósiles:** categoría de impacto de la HA que aborda el uso de recursos naturales fósiles no renovables (p. ej., gas natural, carbón, petróleo).

**Uso de los recursos, minerales y metales:** categoría de impacto de la HA que aborda el uso de recursos naturales abióticos no renovables (minerales y metales).

**Revisión:** procedimiento destinado a garantizar que el proceso de elaboración o revisión de una RSHAO se ha llevado a cabo de conformidad con los requisitos establecidos en el método de la HAO y en la parte A del anexo IV.

**Informe de revisión:** documentación del proceso de revisión que incluye la declaración de revisión, toda la información pertinente sobre el proceso de revisión, los comentarios detallados del revisor o los revisores y las respuestas correspondientes, y el resultado. El documento deberá llevar la firma electrónica o manuscrita del revisor (o del revisor principal, si interviene un grupo de revisión).

**Grupo de revisión:** equipo de expertos (revisores) que revisarán las RSHAO.

**Revisor:** experto externo independiente que lleva a cabo la revisión de las RSHAO y, posiblemente, participa en un grupo de revisión.

**Muestra:** subconjunto que contiene las características de una población mayor. Las muestras se utilizan en comprobaciones estadísticas cuando el tamaño poblacional es demasiado grande para que la comprobación incluya todos los miembros u observaciones posibles. Una muestra debería representar a toda la población y no reflejar un sesgo hacia un atributo específico.

**Datos secundarios:** datos que no proceden de un proceso específico dentro de la cadena de suministro de la empresa que efectúa el estudio de la HAO.

Se trata de los datos que la empresa no recopila, mide o calcula directamente, sino que proceden de una base de datos del ICV de un tercero o de otras fuentes.

Los datos secundarios incluyen datos medios de la industria (p. ej., de datos de producción publicados, estadísticas gubernamentales y asociaciones industriales), revisiones de literatura, estudios de ingeniería y patentes, y también pueden basarse en datos financieros e incluir datos indirectos y otros datos genéricos.

Los datos primarios que se someten a agregación horizontal se consideran datos secundarios.

**Análisis de sensibilidad:** procedimientos sistemáticos para estimar los efectos sobre el resultado de un estudio de la HAO de las opciones elegidas en lo que respecta a los métodos y datos.

**Datos específicos del emplazamiento:** datos medidos o recopilados directamente de una instalación (emplazamiento de producción). Se utiliza también el término «datos primarios» con el mismo sentido.

**Puntuación total única:** suma de los resultados ponderados de la HA de todas las categorías de impacto ambiental.

**Datos específicos:** datos recogidos o medidos directamente que son representativos de las actividades de una instalación o conjunto de instalaciones en concreto.

Se utiliza también el término «datos primarios» con el mismo sentido.

**Subdivisión:** se refiere a la desagregación de los procesos o instalaciones multifuncionales para aislar los flujos de entrada directamente asociados a cada salida de proceso o instalación. Se investiga el proceso para ver si puede subdividirse. Si la subdivisión es posible, deberían recogerse datos del inventario solo en relación con los procesos unitarios que sean directamente atribuibles a los productos o servicios correspondientes.

**Subpoblación:** cualquier conjunto finito o infinito de individuos, no necesariamente animados, objeto de un estudio estadístico que constituye un subconjunto homogéneo de toda la población.

Sinónimo de «estrato».

**Subprocesos:** procesos utilizados para representar las actividades de los procesos de nivel 1 (= componentes). Los subprocesos pueden presentarse en su forma agregada (parcialmente) (véase el gráfico 1).

**Submuestra:** muestra de una subpoblación.

**Cadena de suministro:** se refiere a todas las actividades anteriores y posteriores asociadas a las operaciones del usuario del método de la HAO, incluida la utilización de los productos vendidos por parte de los consumidores y el tratamiento al final de la vida útil de los productos vendidos después de que el consumidor los utilice.

**Específico de la cadena de suministro:** se refiere a un aspecto concreto de la cadena de suministro específica de una empresa. Por ejemplo, el valor del contenido reciclado de un aluminio que puede producir una empresa específica.

**Límites del sistema:** definición de los aspectos incluidos o excluidos del estudio. Por ejemplo, por lo que respecta a un análisis de la huella ambiental «de la cuna a la tumba», los límites del sistema incluyen todas las actividades desde la extracción de materias primas hasta la eliminación o el reciclado, pasando por las fases de tratamiento, distribución, almacenamiento y uso.

**Diagrama de los límites del sistema:** representación gráfica de los límites del sistema definido para el estudio de la HAO.

**Almacenamiento temporal de carbono:** se produce cuando un producto reduce los gases de efecto invernadero de la atmósfera o crea emisiones negativas, absorbiendo y almacenando carbono durante un período de tiempo limitado.

**Declaración ambiental tipo III:** declaración ambiental que proporciona datos ambientales cuantificados utilizando parámetros predeterminados y, cuando corresponda, información ambiental adicional.

**Análisis de incertidumbre:** procedimiento para evaluar la incertidumbre de los resultados de un estudio de la HAO debido a la variabilidad de los datos y a la incertidumbre relacionada con las opciones.

**Proceso unitario:** elemento más pequeño considerado en el ICV para el que se cuantifican los datos de entrada y salida.

**Proceso unitario, caja negra:** proceso unitario a nivel de fábrica o de cadena de proceso. Abarca los procesos unitarios promediados horizontalmente entre distintos emplazamientos. Asimismo, abarca los procesos unitarios multifuncionales en que los distintos coproductos atraviesan distintas etapas de transformación dentro de la caja negra, provocando así problemas de asignación para esta serie de datos<sup>4</sup>.

**Proceso unitario, operación única:** proceso unitario consistente en una operación única que no puede subdividirse ulteriormente. Comprende los procesos multifuncionales de operaciones unitarias<sup>5</sup>.

**Anterior:** que se produce en la cadena de suministro de un producto o servicio adquirido antes de entrar en los límites del sistema.

**Usuario de la RSHAO:** una parte interesada que elabora un estudio de la HAO partir de una RSHAO.

**Usuario del método de la HAO:** una parte interesada que elabora un estudio de la HAO partir del método de la HAO.

**Usuario de los resultados de la HAO:** una parte interesada que utiliza los resultados de la HAO para cualquier finalidad interna o externa.

**Validación:** confirmación del verificador de la huella ambiental de que la información y los datos incluidos en el estudio de la HAO, el informe de la HAO y los vehículos de comunicación son fiables, creíbles y correctos.

**Declaración de validación:** documento concluyente en el que se suman las conclusiones de los verificadores o el equipo de verificación respecto al estudio de la HA. Este documento es obligatorio y deberá incorporar la firma electrónica o manuscrita del verificador o, en caso de un grupo de verificación, del verificador principal.

**Verificación:** proceso de evaluación de la conformidad efectuado por un verificador de la huella ambiental para comprobar si un estudio de la HAO se ha realizado observando lo dispuesto en el anexo III.

**Informe de verificación:** documentación del proceso de verificación y las constataciones, incluidas las observaciones detalladas del verificador o los verificadores y las correspondientes respuestas. Este documento es obligatorio, aunque puede ser confidencial. El documento deberá incorporar la firma electrónica o manuscrita del verificador o, en caso de un grupo de verificación, del verificador principal.

**Equipo de verificación:** equipo de verificadores que efectuarán la verificación del estudio de la HA, del informe de la HA y de los vehículos de comunicación de la HA.

**Verificador:** experto externo independiente que lleva a cabo una verificación del estudio de la HA y, posiblemente, forma parte de un equipo de verificación.

**Agregación vertical:** agregación técnica o basada en ingeniería de procesos unitarios que están directamente vinculados dentro de una única instalación o tren de procesos. La agregación vertical implica la combinación de series de datos de procesos unitarios (o series de datos de procesos agregados) vinculada entre sí por un flujo.

**Residuos:** sustancias u objetos a cuya eliminación pretende o está obligado a proceder el titular.

**Uso de agua:** categoría de impacto de la HA que representa el agua disponible relativa que queda por superficie en una cuenca tras satisfacer la demanda de los seres humanos y los ecosistemas acuáticos. Evalúa el potencial de privación hídrica, para los seres humanos o los ecosistemas, partiendo de la asunción de que cuanto menos agua quede disponible por superficie, mayor será la probabilidad de que otro usuario se vea privado.

**Ponderación:** la ponderación es una fase que puede ayudar a la interpretación y comunicación de los resultados del análisis. Los resultados de la HAO se multiplican por una serie de factores de ponderación, que reflejan la importancia relativa percibida de las categorías de impacto consideradas. Los resultados ponderados de la HA pueden compararse directamente entre categorías de impacto, y también sumarse entre categorías de impacto para obtener una puntuación total única.

---

<sup>4</sup> Para más información, véase la *Guide for EF-compliant datasets* [Guía sobre series de datos conformes con la HA, documento en inglés], disponible en [https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide\\_EF\\_DATA.pdf](https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide_EF_DATA.pdf).

<sup>5</sup> Para más información, véase la *Guide for EF-compliant datasets* [Guía sobre series de datos conformes con la HA, documento en inglés], disponible en [https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide\\_EF\\_DATA.pdf](https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide_EF_DATA.pdf).

## Relación con otros métodos y normas

Cada requisito especificado en el método de la HAO se ha elaborado teniendo en cuenta las recomendaciones de una serie de documentos de orientación y métodos similares de contabilidad ambiental de los productos que gozan de amplio reconocimiento. Concretamente, las guías metodológicas consideradas fueron las siguientes:

las normas ISO, en particular:

- a) EN ISO 14040:2006 Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia;
- b) EN ISO 14044:2006 Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices;
- c) EN ISO 14067:2018 Gases de efecto invernadero. Huella de carbono de productos. Requisitos y directrices para la cuantificación;
- d) EN ISO 14046:2014 Gestión ambiental. Huella de agua. Principios, requisitos y directrices;
- e) EN ISO 14020:2001 Etiquetas y declaraciones ambientales. Principios generales;
- f) EN ISO 14021:2016 Etiquetas y declaraciones ambientales. Afirmaciones ambientales autodeclaradas (Etiquetado ambiental tipo II);
- g) EN ISO 14025:2010 Etiquetas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos;
- h) ISO 14050:2020 Gestión ambiental. Vocabulario.
- i) ISO 14064:2006: Gases de efecto invernadero: Partes 1 y 3;
- j) ISO/WD TR 14069:2013 Gases de efecto invernadero. Cuantificación e informe de las emisiones de gases de efecto invernadero para las organizaciones;
- k) CEN ISO/TS 14071:2016 Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Procesos de revisión crítica y competencias del revisor: Requisitos adicionales y directrices para EN ISO 14044:2006;
- l) ISO/TS 14072:2014 Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices para el análisis del ciclo de vida organizativo;
- m) EN ISO 17024:2012 Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para los organismos que realizan certificación de personas;

la Guía de la HAO, anexo de la Recomendación 2013/179/UE de la Comisión sobre el uso de métodos comunes para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida (abril de 2013);

el manual ILCD (sistema internacional de datos de referencia sobre el ciclo de vida)<sup>6</sup> elaborado por el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea;

las normas de la huella ecológica<sup>7</sup>;

el Protocolo de gases de efecto invernadero. Norma de contabilidad y notificación del ciclo de vida de los productos<sup>8</sup> (WRI, y WBCSD);

los principios generales de una comunicación ambiental sobre productos del mercado de masas BPX30-323-0:2015 (ADEME)<sup>9</sup>;

los requisitos para la evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero del ciclo de vida de bienes y servicios (PAS 2050):2011

el Protocolo ENVIFOOD<sup>10</sup>;

---

<sup>6</sup> Disponible en línea en [http://eplca.jrc.ec.europa.eu/?page\\_id=86](http://eplca.jrc.ec.europa.eu/?page_id=86).

<sup>7</sup> Global Footprint Network Standards Committee: *Ecological Footprint Standards* [Normas de la huella ecológica], 2009.

<sup>8</sup> WRI y WBCSD: «Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard» del Protocolo de gases de efecto invernadero, 2011.

<sup>9</sup> Retirados en mayo de 2016.

<sup>10</sup> Protocolo ENVIFOOD. Protocolo para la Evaluación Ambiental de Alimentos y Bebidas, Mesa Redonda Europea sobre Producción y Consumo Sostenibles de Alimentos (SCP RT), Grupo de Trabajo 1, Bruselas, Bélgica.

FAO:2016. Environmental performance of animal feeds supply chains: Guidelines for assessment [«Comportamiento ambiental de las cadenas de suministro de alimentos para animales: Directrices para la evaluación», documento en inglés]. LEAP Partnership.

Una descripción detallada de la mayoría de los métodos analizados y de los resultados del análisis puede encontrarse en «Analysis of Existing Environmental Footprint methodologies for Products and Organisations: Recommendations, Rationale, and Alignment»<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Comisión Europea - Centro Común de Investigación - Instituto de Medio Ambiente y Sostenibilidad (2011b). Analysis of Existing Environmental Footprint methodologies for Products and Organisations: Recommendations, Rationale, and Alignment. Comisión Europea – Instituto de Medio Ambiente y Sostenibilidad - JRC, Ispra, noviembre de 2011. <http://ec.europa.eu/environment/archives/eusssd/pdf/Deliverable.pdf>.

# **1. Reglas sectoriales de la huella ambiental de las organizaciones (RSHAO)**

El objetivo principal de una RSHAO es establecer un conjunto de normas coherente y específico para determinar la información ambiental pertinente de los productos que pertenecen a la categoría de producto incluida en el alcance. Un objetivo importante es centrarse en los aspectos más significativos de una categoría de producto específica para que los estudios de la HAO sean más sencillos y rápidos, y menos costosos.

Un objetivo igualmente importante es permitir realizar comparaciones y aseveraciones comparativas i) entre organizaciones o emplazamientos de producción dentro de un mismo sector, o ii) del comportamiento de una sola organización o emplazamiento de producción a lo largo del tiempo (véase la parte A del anexo IV para más detalles).

Las comparaciones y aseveraciones comparativas se permiten únicamente si los estudios de la HAO se llevan a cabo de conformidad con una RSHAO. Las carteras de productos de distintas organizaciones o emplazamientos de producción, o de una misma organización durante años de notificación diferentes, suelen ser diferentes (p. ej., en términos de cantidades de productos incluidos), por lo que la RSHAO deberá proporcionar orientación sobre la forma de garantizar la comparabilidad, por ejemplo, normalizando los resultados de los estudios de la HAO respecto a un sistema de referencia apropiado (p. ej., volumen de negocios anual).

Los estudios de la HAO deberán realizarse con arreglo a una RSHAO, en caso de que se disponga de una para la cartera de productos u organización incluida en el alcance.

Los requisitos para la elaboración de las RSHAO se establecen en la parte A del anexo IV. Una RSHAO puede especificar con mayor detalle los requisitos contemplados en el método de la HAO y añadir requisitos nuevos si dicho método permita más de una opción. El objetivo es garantizar que las RSHAO se elaboren con arreglo al método de la HAO y proporcionen las especificaciones necesarias para lograr la comparabilidad, el aumento de la reproducibilidad, la coherencia, la pertinencia, la focalización y la eficiencia de los estudios de la HAO.

En la medida de lo posible, y sin olvidar los distintos contextos de aplicación, las RSHAO deberían ser conformes con las normas sectoriales internacionales pertinentes existentes y con las reglas de categoría de la huella ambiental de los productos (RCHAP), que deben enumerarse y evaluarse. Pueden utilizarse como base para elaborar una RSHAO, en consonancia con los requisitos previstos en la parte A del anexo IV.

## **1.1. Enfoque y ejemplos de posibles aplicaciones**

Las reglas proporcionadas en el método de la HAO permiten que los profesionales lleven a cabo estudios de la HAO más reproducibles, coherentes, sólidos, verificables y comparables. Los resultados de los estudios de la HAO constituyen la base para facilitar información sobre la HA y se pueden utilizar en todo un abanico de posibles ámbitos de aplicación.

Las aplicaciones de los estudios de la HAO sin una RSHAO existente para el producto o productos incluidos en el alcance serán:

- 1) aplicaciones internas:
  - a) apoyo a la gestión medioambiental,
  - b) identificación de los puntos críticos desde el punto de vista ambiental,
  - c) mejora y seguimiento del comportamiento ambiental;
  - d) optimización de los procesos a lo largo de la cadena de suministro,
- 2) aplicaciones externas: [p. ej., de empresa a empresa (B2B), de empresa a consumidor (B2C)]:
  - a) respuesta a solicitudes de información de inversores,
  - b) informes medioambientales o de sostenibilidad,
  - c) comercialización,
  - d) respuesta a los requisitos de políticas medioambientales a escala de la UE o de cada Estado miembro,
  - e) participación en regímenes de terceros relacionados con alegaciones ambientales o que dan visibilidad a los productos que calculan y comunican su comportamiento ambiental en el ciclo de vida.

Además de las enumeradas anteriormente, las aplicaciones de los estudios de la HAO realizados de conformidad con una RSHAO existente para el producto incluido en el alcance serán las siguientes:

- a) determinación de los impactos ambientales significativos comunes a un sector,
- b) comparaciones y aseveraciones comparativas (es decir, alegaciones de superioridad o equivalencia en términos globales del comportamiento ambiental de una organización frente a otra), sobre la base de estudios de la HAO, cuando el comportamiento de la cartera de productos se normaliza respecto a un sistema de referencia (p. ej., volumen de negocios anual de la cartera de productos),
- c) participación en regímenes de terceros relacionados con el comportamiento ambiental de las organizaciones (p. ej., clasificaciones, regímenes de prestigio),
- d) contratación ecológica (pública y empresarial).

## **2. Consideraciones generales de los estudios de la huella ambiental de las organizaciones (HAO)**

### **2.1. Cómo utilizar este método**

El presente método proporciona las reglas necesarias para llevar a cabo un estudio de la HAO y se presenta de manera secuencial, siguiendo el orden de los pasos metodológicos que deberán completarse a la hora de calcular una HAO.

Cuando resulte oportuno, las secciones empiezan con una descripción general del paso metodológico, junto con un resumen de las consideraciones necesarias y ejemplos de apoyo.

En los casos en que se especifican requisitos adicionales para la elaboración de RSHAO, estos se pueden consultar en la parte A del anexo IV.

### **2.2. Principios de los estudios de la huella ambiental de las organizaciones**

Para elaborar estudios de la HAO fiables, reproducibles y verificables, deberá observarse un conjunto básico de principios analíticos. Estos principios proporcionan orientaciones generales sobre cómo aplicar el método de la HAO. Deberán considerarse en relación con cada una de las fases de los estudios de la HAO, desde la definición de los objetivos y del alcance hasta la notificación y verificación de los resultados del estudio, pasando por la recogida de datos y la evaluación de impacto.

Los usuarios de este método deberán observar los principios siguientes al elaborar los estudios de la HAO:

#### **1) Pertinencia**

Todos los métodos utilizados y los datos recogidos para cuantificar la HAO deberán ser lo más pertinentes posible para el estudio.

#### **2) Integridad**

La cuantificación de la HAO deberá incluir todos los flujos de materiales/energía pertinentes desde el punto de vista ambiental y otras intervenciones ambientales requeridas para ceñirse a los límites del sistema definidos, los requisitos de datos y los métodos de evaluación de impacto utilizados.

#### **3) Coherencia**

Deberá observarse una conformidad estricta con este método en todos los pasos del estudio de la HAO a fin de garantizar la coherencia interna y la comparabilidad.

#### **4) Precisión**

Deberán hacerse todos los esfuerzos razonables para reducir las incertidumbres existentes en la modelización del sistema de productos y la notificación de los resultados.

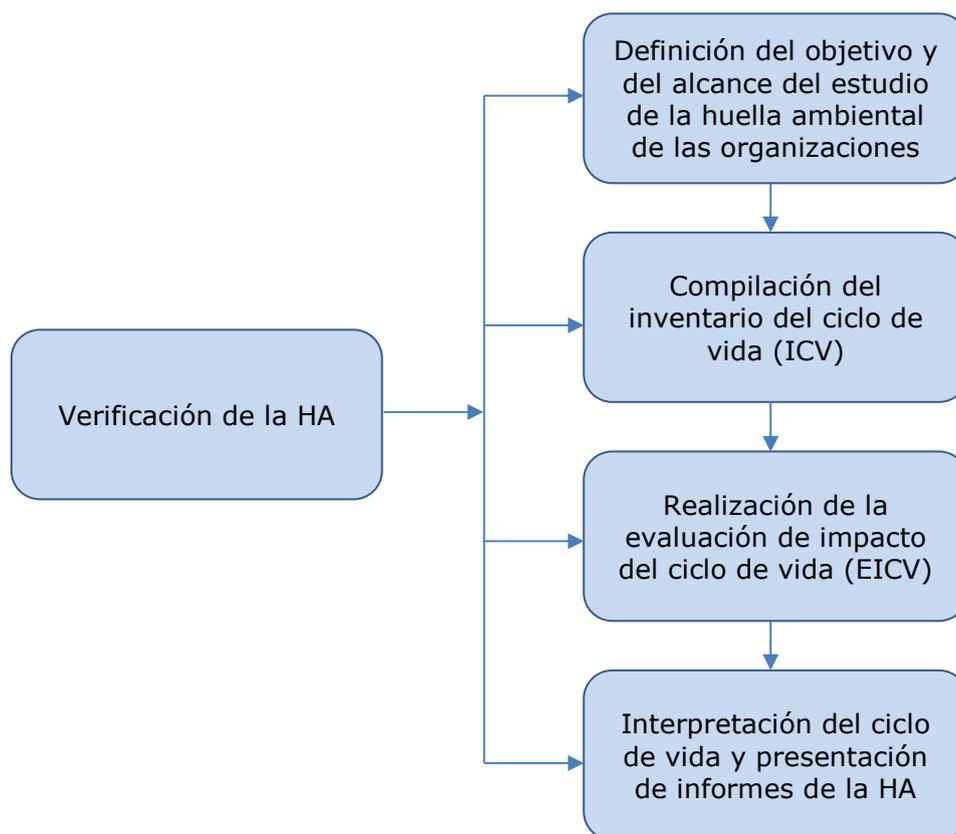
#### **5) Transparencia**

La información sobre la HAO deberá divulgarse de tal manera que proporcione a los usuarios destinatarios la base necesaria para la toma de decisiones y para que las partes interesadas evalúen su solidez y fiabilidad.

### **2.3. Fases de un estudio de la huella ambiental de las organizaciones**

Para la realización de un estudio de la HAO conforme al presente método, deberán completarse varias fases, a saber, la definición de los objetivos, la definición del alcance del estudio, la compilación del inventario del ciclo de vida (ICV), la evaluación de impacto del ciclo de vida (EICV), la interpretación de los resultados de la HAO y la presentación de informes de la HAO (véase el gráfico 2).

**Gráfico 2:** Fases de un estudio de la huella ambiental de las organizaciones



En la fase de definición de los objetivos, se definen los fines del estudio, a saber, la aplicación prevista, las razones para realizar el estudio y el público destinatario. En la fase de definición del alcance, se toman las principales elecciones metodológicas, por ejemplo, la definición exacta de la unidad de notificación, la identificación de los límites del sistema, la selección de información técnica y ambiental adicional, así como las principales hipótesis y limitaciones.

La fase de compilación del inventario del ciclo de vida (ICV) abarca la recopilación de datos y el procedimiento de cálculo para la cuantificación de las entradas y las salidas del sistema estudiado. Las entradas y las salidas se refieren a la energía, a la materia prima y a otras entradas físicas, productos y coproductos, así como a los residuos y las emisiones a la atmósfera, el agua o el suelo. Los datos recopilados atañen a los procesos primarios y a los procesos secundarios. Los datos se ponen en relación con las unidades de proceso y la unidad de notificación. El ICV es un proceso iterativo. De hecho, a medida que se recogen datos y se profundiza en el conocimiento del sistema, pueden identificarse nuevos requisitos de datos o limitaciones que exigen un cambio en los procedimientos de recopilación de datos para que, aun así, se cumplan los objetivos del estudio.

En la fase de evaluación del impacto, los resultados del ICV se asocian a indicadores y categorías de impacto ambiental. Esto se consigue mediante métodos de EICV, que, en primer lugar, clasifican las emisiones en categorías de impacto y, posteriormente, las caracterizan en unidades comunes (p. ej., tanto las emisiones de CO<sub>2</sub> como las de CH<sub>4</sub> se expresan en emisiones equivalentes de CO<sub>2</sub> recurriendo a su potencial de calentamiento global). Algunos ejemplos de categorías de impacto son el cambio climático, la acidificación o el uso de recursos.

En la fase de interpretación, los resultados del ICV y la EICV se interpretan de acuerdo con el objetivo y el alcance indicados. En esta fase se identifican las categorías de impacto, las etapas del ciclo de vida, los procesos y los flujos elementales más importantes. Pueden extraerse conclusiones y recomendaciones a partir de los resultados analíticos. También incluye la fase de presentación de informes concebida para resumir los resultados del estudio de HAO en el informe de la HAO.

Por último, durante la fase de verificación se lleva a cabo un proceso de evaluación de la conformidad para comprobar si el estudio de la HAO se ha llevado a cabo de conformidad con el presente método de la HAO. La

verificación es obligatoria siempre que el estudio de la HAO, o parte de la información que contiene, se utilice para cualquier tipo de comunicación externa.

### 3. Definición del objetivo u objetivos y del alcance del estudio de la huella ambiental de las organizaciones

#### 3.1. Definición de los objetivos

La definición del objetivo constituye el primer paso de un estudio de la HAO y establece el contexto general del estudio. El propósito de definir claramente los objetivos es garantizar que los fines, los métodos, los resultados y las aplicaciones previstas coincidan y que exista una visión compartida para guiar a los participantes del estudio. La decisión de utilizar el método de la HAO implica que algunos aspectos de la definición de los objetivos se decidirán *a priori*, como consecuencia de los requisitos específicos previstos por el método de la HAO.

Para definir los objetivos, conviene determinar las aplicaciones previstas y el grado de profundidad analítica y rigor del estudio. Esto deberá reflejarse en la definición de los límites del estudio (fase de definición del alcance).

La definición de los objetivos del estudio de la HAO deberá incluir lo siguiente:

1. las aplicaciones previstas,
2. las razones que justifican la realización del estudio y el contexto de la decisión,
3. los destinatarios,
4. la organización que encarga el estudio,
5. la identidad del verificador.

**Cuadro 1:** Ejemplo de definición de los objetivos: huella ambiental de organización de una empresa que produce vaqueros y camisetas

Aspectos	Detalles
Aplicaciones previstas:	Informes sobre la sostenibilidad de la organización
Razones que justifican la realización del estudio y contexto de la decisión:	Demostrar su compromiso con la mejora continua y su realización práctica
Destinatarios:	Clientes
Comparaciones o aseveraciones comparativas previstas para su divulgación al público (aplicable únicamente si el estudio se realizó de conformidad con la RSHAO pertinente):	No, se hará público, pero no está destinado a utilizarse para comparaciones o aseveraciones comparativas.
Procedimiento de verificación	Verificador independiente externo, Sr./Sra. Y
Organización que encarga el estudio:	Empresa G

#### 3.2. Definición del alcance

El alcance del estudio de la HAO describe en detalle el sistema que va a evaluarse y las especificaciones técnicas.

La definición del alcance deberá ajustarse a los objetivos definidos para el estudio e incluir (véanse las secciones siguientes para una descripción más detallada):

1. la definición de la unidad de notificación (UN): la descripción de la organización y la cartera de productos (gama y cantidad de bienes/servicios prestados durante el intervalo de notificación);
2. los límites del sistema (límites de la HAO y límites organizativos);

3. las categorías de impacto de la HA<sup>12</sup>;
4. la información adicional que se vaya a incluir;
5. las suposiciones/limitaciones.

### 3.2.1 Unidad de notificación: organización y cartera de productos

La organización constituye la unidad de referencia para el análisis y, junto con la cartera de productos, la base para definir la unidad de notificación (UN). Es paralela al concepto de «unidad funcional» en un análisis tradicional del ciclo de vida (ACV)<sup>13</sup>.

En el sentido más amplio, la función general de la organización, a efectos de cálculo de la HAO, es proporcionar bienes y servicios a lo largo de un determinado intervalo de notificación. El intervalo de notificación debería ser de un año. Cualquier desvío de este intervalo de notificación deberá justificarse.

La cartera de productos se refiere a la cantidad y naturaleza de los bienes y servicios prestados por la organización durante el intervalo de notificación. La HAO puede limitarse a un subconjunto definido claramente de la cartera de productos de la organización: un ejemplo típico es el de una organización que opera en diversos sectores y decide limitar su análisis a un solo sector. El estudio de la HAO deberá justificar y notificar si se ciñe a un subconjunto de su cartera de productos.

La unidad de notificación de un estudio de la HAO deberá definirse atendiendo a los aspectos siguientes:

- i) definición de la organización:
  - a. el nombre de la organización,
  - b. los tipos de bienes y servicios que produce la organización (es decir, el sector),
  - c. los lugares de actividad (p. ej., países, ciudades);
- ii) definición de la cartera de productos:
  - a. el bien o bienes / el servicio o servicios prestados: «**qué**»,
  - b. la medida del bien o servicio: «**cuánto**»,
  - c. el nivel de calidad previsto: «**cómo**»,
  - d. la duración/vida útil de los bienes/servicios prestados: «**cuánto tiempo**»,
- iii) el año de referencia,
- iv) el intervalo de notificación.

#### Ejemplo

Definición de la organización:

Organización: Empresa Y.

Sector de los bienes o servicios: fabricante de ropa.

Ubicaciones: París, Berlín, Milán.

Código o códigos NACE: 14.

Definición de la cartera de productos:

**Qué:** camisetas y pantalones<sup>14</sup>.

**Cuánto:** 40 000 camisetas, 20 000 pantalones.

**Cómo:** Utilizados una vez a la semana y limpieza en lavadora a 30 °C una vez a la semana; el consumo de energía de la lavadora equivale a 0,72 MJ/kg de ropa y el consumo de agua a 10 l/kg de ropa por un ciclo de lavado. Una

<sup>12</sup> En el presente método se empleará el término «categoría de impacto de la HA» en lugar de «categoría de impacto», utilizado en la norma EN ISO 14044.

<sup>13</sup> El análisis del ciclo de vida es la recopilación y evaluación de las entradas, las salidas y los impactos ambientales potenciales de un sistema del producto a través de su ciclo de vida (EN ISO 14040:2006).

<sup>14</sup> En los estudios de la HAO también es posible una agrupación de productos más general (p. ej., zapatos, prendas exteriores, etc.) si se ajusta a la cartera de productos de la organización.

camiseta pesa 0,16 kg y un par de pantalones 0,53 kg. Esto supone un consumo de energía de 0,4968 MJ/semana y un consumo de agua de 6,9 litros/semana.

**Cuánto tiempo:** La etapa de utilización es de cinco años, tanto para las camisetas como para los pantalones.

**Año de referencia:** 2017.

**Intervalo de notificación:** un año.

Si la cartera de productos está formada por productos intermedios algunos de sus aspectos (es decir, cómo y cuánto tiempo) resultan más difíciles de definir: pueden omitirse siempre que se justifique.

### **3.2.2. Límites del sistema**

Los límites del sistema definen las partes de cartera de productos y las etapas del ciclo de vida y los procesos asociados que pertenecen al sistema analizado, salvo en el caso de los procesos excluidos sobre la base de la norma de corte (véase la sección 4.6.4). Deberá justificarse y documentarse la razón de eventuales exclusiones y su posible repercusión.

Los límites del sistema deberán definirse siguiendo la lógica general de la cadena de suministro, respecto a los productos/servicios que componen la cartera de productos, incluidas todas las etapas, desde la adquisición de la materia prima, pasando por el tratamiento previo, la producción, la distribución y el almacenamiento, la etapa de utilización, hasta el fin de vida útil. Se deberán identificar claramente los coproductos, los subproductos y los flujos de residuos del sistema primario.

Para el estudio de la HAO son necesarios dos niveles de definición de los límites del sistema:

- los límites organizativos (en relación con la organización definida),
- los límites de la HAO (que especifican los procesos anteriores y posteriores incluidos en el análisis).

#### **3.2.2.1. Límites organizativos**

Los límites organizativos se definen con vistas a englobar todas las instalaciones y los procesos asociados que son propiedad de la organización o gestionados por ella, íntegramente o en parte, y que contribuyen directamente al suministro de la cartera de productos. Las actividades y los impactos asociados a procesos situados dentro de los límites organizativos se consideran actividades e impactos «directos».

Por ejemplo, en el caso de los minoristas, los productos fabricados por otras organizaciones no se incluyen en los límites organizativos del minorista. Los límites de los minoristas se reducen entonces a sus bienes de producción y a todos los procesos y actividades relacionados con los servicios al por menor. No obstante, los productos producidos o transformados por el minorista deberán incluirse en los límites organizativos.

Deberá incluirse en el análisis la totalidad de las actividades y los procesos que se producen dentro de los límites organizativos pero que no son necesarios para el funcionamiento de la organización. Ejemplos de tales procesos o actividades son las actividades de jardinería, las comidas servidas por la empresa en el comedor, etc.

Dado que algunas instalaciones de propiedad o explotación conjunta pueden contribuir a la cartera de productos de la organización, así como a las carteras de productos de otras organizaciones, puede ser necesario asignar las entradas y salidas en consecuencia.

#### **3.2.2.2. Límites de la HAO**

Los límites de la HAO son más amplios que los límites organizativos e incluyen todas las actividades indirectas y los impactos asociados. Las actividades indirectas son aquellas que se producen en puntos anteriores y posteriores de las cadenas de suministro vinculadas a las actividades de la organización (véase la sección 4.2.1).

Los límites de la HAO deberán definirse siguiendo la lógica general de la cadena de suministro. Por defecto, los límites de la HAO deberán incluir todas las etapas, desde la adquisición de la materia prima, pasando por la fabricación, la distribución, el almacenamiento y la utilización, hasta el tratamiento al final de la vida útil de la cartera de productos (es decir, de la cuna a la tumba).

Deberán considerarse todos los procesos situados dentro de los límites de la HAO definidos (salvo los que cumplan los criterios de corte). Deberá justificarse explícitamente el caso en que se excluyan actividades (indirectas) posteriores (por ejemplo, etapa de utilización y etapa de fin de vida útil de productos intermedios o productos con un destino que no se pueda determinar): en este caso, los límites de la HAO deberán incluir, como mínimo, las

actividades a nivel de emplazamiento (directas) y anteriores (indirectas) asociadas a la cartera de productos de la organización.

En ciertos casos, un mismo proceso puede pertenecer a los límites organizativos o a los límites de la HAO: por ejemplo, el transporte de los empleados se produce i) dentro de los límites organizativos cuando los empleados se desplazan hasta su lugar de trabajo en automóviles propiedad del empleador o gestionados por él o utilizan transporte público sufragado por el empleador; o ii) se considera un proceso indirecto cuando los empleados se desplazan hasta su lugar de trabajo en automóvil particular o en transporte público pagado por ellos.

### 3.2.2.3. Diagrama de los límites del sistema

Un diagrama de los límites del sistema, o diagrama de flujos, es una representación esquemática del sistema analizado. Deberá indicar claramente las actividades o procesos que están incluidos en el análisis y los que están excluidos.

Deberán indicarse los límites organizativos y los límites de la HAO. Además, el usuario del método de la HAO deberá poner de relieve en qué puntos se utilizaron datos específicos de una empresa.

Los nombres de actividad o proceso del diagrama del sistema deberán estar armonizados con los que figuran en el informe de la HAO. El diagrama del sistema deberá incluirse en la definición del sistema y en el informe de la HAO.

### 3.2.3. Categorías de impacto de la huella ambiental

La finalidad de la evaluación del impacto del ciclo de vida es agrupar y agregar los datos del ICV recopilados de acuerdo con las respectivas contribuciones a cada categoría de impacto de la HA. La selección de categorías de impacto de la HA es exhaustiva en el sentido de que abarcan un amplio abanico de cuestiones ambientales pertinentes relacionadas con la cadena de suministro del producto considerado, siguiendo los requisitos generales de integridad de los estudios de la HAO.

Las categorías de impacto de la HA<sup>15</sup> se refieren a categorías específicas de impactos considerados en un estudio de la HAO y constituyen el método de evaluación de impacto de la HA. Se utilizan modelos de caracterización para cuantificar el mecanismo ambiental entre el ICV [es decir, entradas (p. ej., recursos) y emisiones asociadas al ciclo de vida del producto] y el indicador de categoría de cada categoría de impacto de la HA.

En el cuadro 2, se recoge una lista predeterminada de categorías de impacto de la HA y los métodos de evaluación asociados. En los estudios de la HAO deberán aplicarse todas las categorías de impacto de la HA sin excepción. La lista completa de los FC que deberán utilizarse figura en el paquete de referencia de la HA<sup>16</sup>.

*Cuadro 2: Categorías de impacto de la HA con los indicadores correspondientes de categorías de impacto y modelos de caracterización.*

Categoría de impacto de la HA	Indicador de categoría de impacto	Unidad	Modelo de caracterización	Solidez
Cambio climático, total <sup>17</sup>	Potencial de calentamiento global (PCG100)	kg equivalentes de CO <sub>2</sub>	Modelo de Berna: potencial de calentamiento global (PCG) de cien años del IPCC (basado en el IPCC 2013)	I

<sup>15</sup> En el método de la HAO se emplea el término «categoría de impacto de la HA» en lugar de «categoría de impacto», utilizado en la norma EN ISO 14044.

<sup>16</sup> El paquete de referencia de la HA incluye toda la información necesaria para llevar a cabo la fase de la EICV (en el formato del ILCD). Incluye elementos de referencia tales como flujos elementales, propiedades de flujo, grupos unitarios, métodos de evaluación de impacto, etc., y está disponible en

<sup>17</sup> El indicador «cambio climático, total» está formado por tres subindicadores: cambio climático, fósil; cambio climático, biogénico; cambio climático, uso de la tierra y cambio del uso de la tierra. Los subindicadores se describen con mayor detalle en la sección **Error! Reference source not found.** del anexo I. Las subcategorías «cambio climático, fósil», «cambio climático, biogénico» y «cambio climático, uso de la tierra y cambio de uso de la tierra» deberán notificarse por separado si cada una de ellas muestra una contribución superior al 5 % a la puntuación total del cambio climático.

<b>Agotamiento de la capa de ozono</b>	Potencial de agotamiento de la capa de ozono (PAO)	kg equivalentes de CFC-11	Modelo EDIP basado en los PAO de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en un plazo de tiempo infinito (OMM 2014 + inserciones)	I
<b>Toxicidad humana, efectos cancerígenos</b>	Unidad tóxica comparativa para las personas (CTU <sub>h</sub> )	CTU <sub>h</sub>	Basado en el modelo USEtox2.1 (Fantke <i>et al.</i> 2017), adaptado como en Saouter <i>et al.</i> , 2018	III
<b>Toxicidad humana, efectos no cancerígenos</b>	Unidad tóxica comparativa para las personas (CTU <sub>h</sub> )	CTU <sub>h</sub>	Basado en el modelo USEtox2.1 (Fantke <i>et al.</i> 2017), adaptado como en Saouter <i>et al.</i> , 2018	III
<b>Partículas</b>	Impacto en la salud humana	Incidencia de enfermedades	Modelo de partículas (Fantke <i>et al.</i> , 2016 en el PNUMA 2016)	I
<b>Radiaciones ionizante, salud humana</b>	Eficiencia de la exposición humana respecto a U <sup>235</sup>	kBq equivalente de U <sup>235</sup>	Modelo de efectos sobre la salud humana desarrollado por Dreicer <i>et al.</i> , 1995 (Frischknecht <i>et al.</i> , 2000)	II
<b>Formación fotoquímica de ozono, salud humana</b>	Incremento de la concentración de ozono troposférico	kg equivalentes de COVNM	Modelo LOTOS-EUROS (Van Zelm <i>et al.</i> , 2008) aplicado en ReCiPe 2008	II
<b>Acidificación</b>	Acumulación de excedentes	mol equivalente de H <sup>+</sup>	Acumulación de excedentes (Seppälä <i>et al.</i> , 2006, Posch <i>et al.</i> , 2008)	II
<b>Eutrofización, terrestre</b>	Acumulación de excedentes	mol equivalente de N	Acumulación de excedentes (Seppälä <i>et al.</i> , 2006, Posch <i>et al.</i> , 2008)	II
<b>Eutrofización, agua dulce</b>	Fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua dulce (P)	kg equivalentes de P	Modelo EUTREND (Struijs <i>et al.</i> , 2009) aplicado en ReCiPe	II
<b>Eutrofización, marina</b>	Fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final marino (N)	kg equivalentes de N	Modelo EUTREND (Struijs <i>et al.</i> , 2009) aplicado en ReCiPe	II
<b>Ecotoxicidad, agua dulce</b>	Unidad tóxica comparativa para los ecosistemas (CTU <sub>e</sub> )	CTU <sub>e</sub>	Basado en el modelo USEtox2.1 (Fantke <i>et al.</i> 2017), adaptado como en Saouter <i>et al.</i> , 2018	III

<b>Uso de la tierra</b> <sup>18</sup>	Índice de calidad del suelo <sup>19</sup>	Adimensional (pt)	Índice de calidad del suelo basado en el modelo LANCA (De Laurentiis <i>et al.</i> 2019) y en la versión del FC 2.5 (Horn y Maier, 2018)	III
<b>Uso del agua</b>	Potencial de privación de los usuarios (consumo de agua ponderado por la privación)	m <sup>3</sup> de agua equivalentes de privación de agua	Modelo Available Water REmaining (AWARE) (Boulay <i>et al.</i> , 2018; PNUMA 2016)	III
<b>Uso de los recursos minerales y metales</b>	Agotamiento de los recursos abióticos (reservas últimas)	kg equivalentes de Sb	van Oers <i>et al.</i> , 2002 como en el método CML 2002, v.4.8	III
<b>Uso de los recursos fósiles</b>	Agotamiento de los recursos abióticos, combustibles fósiles (ADP-fósil) <sup>20</sup>	MJ	van Oers <i>et al.</i> , 2002 como en el método CML 2002, v.4.8	III

La sección 5 del presente anexo incluye información adicional sobre los cálculos de la evaluación de impacto.

### 3.2.4. Información adicional que debe incluirse en la HAO

Los posibles impactos ambientales pertinentes de un producto pueden ir más allá de las categorías de impacto de la HA. Es importante estudiarlos y notificarlos, siempre que sea viable, como información ambiental adicional.

De manera similar, puede que sea necesario tener en cuenta los aspectos técnicos o las propiedades físicas pertinentes del producto incluido en el alcance. Estos aspectos deberán notificarse como información técnica adicional.

#### 3.2.4.1. Información ambiental adicional

La información ambiental adicional deberá:

- ser conforme a la legislación pertinente, por ejemplo la Directiva sobre las prácticas comerciales desleales<sup>21</sup> y la guía correspondiente;
- deberá basarse en información fundamentada y que haya sido revisada o verificada de conformidad con la norma EN ISO 14020:2001 y el capítulo 5 de la norma EN ISO 14021:2016;
- deberá ser específica, exacta y no engañosa;
- completar las categorías de impacto de la HA: la información ambiental adicional no deberá reflejar categorías de impacto de la HA idénticas o similares, no deberá sustituir los modelos de caracterización de las categorías de impacto de la HA y no deberá notificar resultados de nuevos FC añadidos a las categorías de impacto de la HA. Los modelos de apoyo de esta información adicional deberán acompañarse de referencias claras y documentarse con los indicadores correspondientes. Por ejemplo, los efectos sobre la biodiversidad debidos a los cambios de uso de la tierra pueden estar asociados a un emplazamiento o a una actividad específicos. Esto puede exigir la aplicación de otras

<sup>18</sup> Se refiere a la ocupación y la transformación.

<sup>19</sup> Este índice es el resultado de la agregación realizada por el JRC de los cuatro indicadores (producción biótica, resistencia a la erosión, filtración mecánica y reaprovisionamiento de acuíferos) proporcionados por el modelo LANCA como indicadores del uso de la tierra para la evaluación de los impactos debido al uso de la tierra, tal y como se indica en De Laurentiis *et al.*, 2019.

<sup>20</sup> En la lista de flujos de la HA, y a efectos de la actual recomendación, el uranio se incluye en la lista de vectores energéticos y se mide en MJ.

<sup>21</sup> La Directiva y la guía correspondiente están disponibles en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=LEGISSUM%3A132011>.

categorías de impacto que no están incluidas en las categorías de impacto de la HA, o incluso otras descripciones cualitativas cuando los efectos no puedan relacionarse cuantitativamente con la cadena de suministro del producto. Dichos métodos adicionales deberían considerarse complementarios a las categorías de impacto de la HA.

La información ambiental adicional deberá referirse exclusivamente a aspectos ambientales. La información ambiental adicional no deberá incluir información ni instrucciones, por ejemplo fichas de seguridad de los productos, que no estén relacionadas con el comportamiento ambiental del producto.

La información ambiental adicional puede incluir:

- a) información sobre los impactos locales/específicos del emplazamiento;
- b) las compensaciones;
- c) los indicadores ambientales o los indicadores de responsabilidad de producto [a semejanza de la iniciativa mundial de presentación de informes (Global Reporting Initiative, GRI)];
- d) para las evaluaciones de «puerta a puerta», el número de especies incluidas en la lista roja de la UICN y de especies incluidas en la lista nacional de conservación que tienen hábitats en las zonas afectadas por las operaciones, por nivel de riesgo de extinción;
- e) la descripción de los impactos significativos de las actividades, los productos y los servicios en la biodiversidad de las zonas protegidas y de las zonas de elevado valor en términos de biodiversidad fuera de las zonas protegidas;
- f) los impactos del ruido;
- g) Otra información ambiental que se estime pertinente dentro del alcance del estudio de la HAO.

### **Biodiversidad**

El método de la HAO no incluye ninguna categoría de impacto con la denominación «biodiversidad», ya que en la actualidad no se ha alcanzado un consenso a escala internacional sobre un método de EICV que capture dicho impacto. No obstante, el método de la HAO incluye al menos ocho categorías de impacto que repercuten en la biodiversidad (a saber, cambio climático, eutrofización, agua dulce, eutrofización, marina, eutrofización, terrestre, acidificación, uso del agua, uso de la tierra, ecotoxicidad, agua dulce).

Teniendo en cuenta la enorme importancia de la biodiversidad para numerosos sectores, cada estudio deberá explicar si la biodiversidad es pertinente para la organización incluida en el alcance. En caso afirmativo, el usuario del método de la HAO deberá incluir indicadores de biodiversidad en la sección correspondiente a la información ambiental adicional.

Para dar cuenta de la biodiversidad pueden utilizarse las opciones siguientes:

- a) Expresar el impacto (evitado) sobre la biodiversidad como porcentaje de materiales procedentes de ecosistemas que se han gestionado para mantener o reforzar las condiciones propicias para la biodiversidad, acreditado mediante una vigilancia y notificación periódicas de los niveles de biodiversidad y las ganancias o pérdidas (p. ej., pérdida de diversidad de especies debida a perturbaciones inferior al 15 %, aunque los estudios de la HAO pueden fijar su propio nivel de pérdida, si pueden presentar un argumento convincente para ello y que no contradiga una RSHAO existente).

La evaluación debería referirse a los materiales que acaban en la cartera de productos y a los materiales que se han utilizado durante el proceso de producción. Por ejemplo, el carbón vegetal que se utiliza en los procesos siderúrgicos o la soja que se utiliza para alimentar vacas lecheras, etc.

- b) Notificar de manera adicional el porcentaje de materiales para los que no se puede hallar la cadena de custodia o información de trazabilidad.
- c) Utilizar un sistema de certificación como sustituto. El usuario del método de la HAO debería determinar qué sistemas de certificación acreditan de manera suficiente el mantenimiento de la biodiversidad y describir los criterios utilizados.

El usuario del método de la HAO puede elegir otros indicadores pertinentes para cubrir el impacto del producto en la biodiversidad. El estudio de la HAO deberá motivar la elección y describir la metodología elegida.

### **3.2.4.2. Información técnica adicional**

La información técnica adicional puede incluir (lista no exhaustiva):

- h) información sobre el uso de sustancias peligrosas;
- i) información sobre la eliminación de residuos peligrosos/no peligrosos;
- j) información sobre el consumo de energía;
- k) parámetros técnicos, como la utilización de energía renovable en comparación con no renovable, la utilización de combustibles renovables en comparación con no renovables, la utilización de materiales secundarios, la utilización de recursos de agua dulce;
- l) peso total de los residuos por tipo y método de eliminación;
- m) peso de los residuos transportados, importados, exportados o tratados que se consideran peligrosos según lo dispuesto en los anexos I, II, III y VIII del Convenio de Basilea<sup>22</sup>, y porcentaje de residuos objeto de transporte internacional;

### **3.2.5. Suposiciones/limitaciones**

En los estudios de la HAO, pueden surgir varias limitaciones al realizar el análisis y, por tanto, es necesario prever una serie de suposiciones. Todas las limitaciones (p. ej., lagunas en los datos) y suposiciones deberán comunicarse de forma transparente.

---

<sup>22</sup> DO L 39 de 16.2.1993, p. 3.

## 4. Inventario del ciclo de vida

Deberá compilarse un inventario de todas las entradas y salidas de material, energía y residuos y de las emisiones a la atmósfera y vertidos al agua y al suelo de la cadena de suministro del producto, como base para la modelización de la HAO.

Los requisitos detallados en cuanto a los datos y la calidad se describen en la sección 4.6.

El inventario del ciclo de vida (ICV) deberá adoptar la siguiente clasificación de los flujos incluidos:

- 1) flujos elementales;
- 2) flujos no elementales (o complejos).

En el marco del estudio de la HAO, aparte del flujo de producto del producto incluido en el alcance, todos los flujos no elementales incluidos en el ICV deberán modelizarse hasta el nivel de flujos elementales. Por ejemplo, los flujos de residuos no solo deberán incluirse en el estudio en kilogramos de residuos domésticos o de residuos peligrosos, sino que también deberán modelizarse hasta las emisiones a la atmósfera y los vertidos al agua y al suelo debidos al tratamiento de los residuos sólidos. Por consiguiente, la modelización del ICV solo estará completa cuando todos los flujos no elementales aparezcan expresados como flujos elementales. De esta forma, aparte del flujo de producto del producto o productos incluidos en el alcance, la serie de datos del ICV del estudio de la HAO contendrá exclusivamente flujos elementales.

### 4.1. Fase de selección

Se recomienda encarecidamente llevar a cabo una selección inicial del ICV, denominada «fase de selección», ya que permite centrar las actividades de recogida de datos y las prioridades relacionadas con la calidad de estos. La fase de selección deberá incluir la fase de EICV y dar como resultado un ajuste ulterior iterativo del modelo de ciclo de vida del producto incluido en el alcance a medida que se vaya generando más información. Dentro de la fase de selección no se permite ningún corte y pueden utilizarse datos primarios o secundarios ya disponibles, cumpliendo los requisitos de calidad de los datos en la medida de lo posible (tal como se define en la sección 4.6). Una vez realizada la selección, puede ajustarse la configuración inicial del alcance.

### 4.2. Actividades directas, actividades indirectas y etapas del ciclo de vida

Los usuarios del método de la HAO deberán identificar las actividades directas e indirectas (véase la sección 4.2.1) y notificar su impacto por separado.

Si la cartera de productos de la organización la componen productos, el usuario del método de la HAO deberá asimismo identificar las etapas del ciclo de vida de los productos que pertenecen a la cartera de productos y describirlas en el informe de la HAO (sección 4.2.2).

Si la cartera de productos comprende servicios, el usuario del método de la HAO puede identificar, si procede, las etapas del ciclo de vida.

#### 4.2.1. Actividades directas e indirectas

Las actividades directas son las que tienen lugar dentro de los límites organizativos y, por tanto, son propiedad de la organización o están bajo su gestión (es decir, actividades a nivel de emplazamiento). Las actividades indirectas se refieren a la utilización de materiales y energía y a las emisiones asociadas con bienes o servicios procedentes de una etapa anterior, o que tienen lugar posteriormente, respecto al límite organizativo en apoyo de la producción de la cartera de productos.

Entre los ejemplos de actividades directas figuran:

- generación de energía resultante de la combustión de combustibles en fuentes fijas (por ejemplo, calderas, hornos, turbinas);
- transformación física o química (por ejemplo, de la industria manufacturera, transformación, limpieza, etc.);
- transporte de materias, productos y residuos (recursos y emisiones de la combustión de combustibles) en vehículos que sean propiedad de la empresa o estén bajo su gestión, descrito en términos de modo de transporte, tipo de vehículo y distancia;

- desplazamientos de los trabajadores (recursos y emisiones de la combustión de combustibles) en vehículos que sean propiedad de la organización o estén bajo su gestión, descritos en términos de modo de transporte, tipo de vehículo y distancia;
- viajes de trabajo (recursos y emisiones de la combustión de combustibles) en vehículos que sean propiedad de la organización o estén bajo su gestión, descritos en términos de modo de transporte, tipo de vehículo y distancia;
- transporte de clientes y visitantes (recursos y emisiones de la combustión de combustibles) en vehículos que sean propiedad de la organización o estén bajo su gestión, descritos en términos de modo de transporte, tipo de vehículo y distancia;
- transporte desde los proveedores (recursos y emisiones de la combustión de combustibles) en vehículos que sean propiedad de la organización o estén bajo su gestión, descritos en términos de modo de transporte, tipo de vehículo y distancia;
- eliminación y tratamiento de residuos (composición, volumen) en caso de que se transformen en instalaciones que sean propiedad de la organización o estén bajo su gestión;
- emisiones procedentes de liberaciones intencionales o no intencionales (p. ej., emisiones de hidrofluorocarburos (HFC) durante el uso de equipos de aire acondicionado);
- otras actividades específicas del emplazamiento.

Entre los ejemplos de actividades indirectas figuran:

- extracción de las materias primas necesarias para la elaboración de la cartera de productos;
- extracción, producción y transporte de electricidad, vapor y energía de calefacción/refrigeración adquiridos;
- extracción, la producción y el transporte de los materiales, los combustibles y otros productos adquiridos;
- generación de electricidad consumida en las actividades anteriores;
- eliminación y tratamiento de los residuos generados en las actividades anteriores;
- eliminación y tratamiento de residuos generados *in situ* si se transforman en instalaciones que no sean propiedad de la organización ni estén bajo su gestión;
- transporte de materias y productos entre proveedores y procedentes de proveedores en vehículos que no sean propiedad de la organización ni estén bajo su gestión (modo de transporte, tipo de vehículo, distancia);
- desplazamiento de trabajadores en vehículos que no sean propiedad de la organización ni estén bajo su gestión (modo de transporte, tipo de vehículo, distancia);
- viajes de trabajo (recursos y emisiones de la combustión de combustibles) en vehículos que no sean propiedad de la organización ni estén bajo su gestión (modo de transporte, tipo de vehículo, distancia);
- transporte de clientes y visitantes (recursos y emisiones de la combustión de combustibles) en vehículos que no sean propiedad de la organización ni estén bajo su gestión (modo de transporte, tipo de vehículo, distancia);
- transformación de bienes o servicios prestados;
- utilización de bienes o servicios prestados (véanse especificaciones más detalladas en la sección 4.4.7);
- tratamiento de fin de vida de bienes o servicios prestados (véanse especificaciones más detalladas en la sección 4.4.8);
- cualquier otro proceso o actividad anterior y posterior.

#### **4.2.2. Etapas del ciclo de vida**

Cuando la cartera de productos comprenda productos, deberán identificarse y describirse las etapas del ciclo de vida en el informe de la HAO. Si la cartera de productos comprende servicios, cuando proceda deberán identificarse y notificarse las etapas del ciclo de vida.

Como mínimo, las etapas del ciclo de vida por defecto en un estudio de la HAO deberán ser:

- 1) adquisición y tratamiento previo de las materias primas (incluida la producción de piezas y componentes no específicos);
- 2) fabricación (elaboración del producto principal);
- 3) distribución (distribución y almacenamiento del producto);
- 4) la etapa de utilización;
- 5) fin de vida útil (incluidos la valoración y el reciclado del producto).

En caso de que se modifique la denominación de estas etapas por defecto, el usuario deberá especificar a qué etapa del ciclo de vida por defecto se corresponde.

Si está justificado, el usuario del método de la HAO puede optar por dividir o añadir etapas del ciclo de vida. La justificación deberá incluirse en el informe de la HAO. Por ejemplo, la etapa del ciclo de vida «adquisición y tratamiento previo de las materias primas» puede dividirse en «adquisición de materias primas», «tratamiento previo» y «transporte de las materias primas del proveedor».

En el caso de los estudios de la HAO en los que la cartera de productos se componga de productos intermedios, deberán excluirse las siguientes etapas del ciclo de vida:

- 1) distribución (se permiten excepciones justificadas);
- 2) la etapa de utilización;
- 3) fin de vida útil (incluidos la valoración y el reciclado del producto).

#### **4.2.3. Adquisición y tratamiento previo de las materias primas**

Esta etapa del ciclo de vida empieza en el momento en que los recursos se extraen de la naturaleza y termina con la entrada (por la puerta) de los componentes del producto en la instalación de fabricación del producto. Ejemplos de procesos que pueden producirse en esta etapa (lista no exhaustiva):

- 1) la minería y extracción de recursos;
- 2) el tratamiento previo de todas las entradas de material utilizadas en el producto analizado, incluidos los materiales reciclables;
- 3) las actividades agrícolas y silvícolas;
- 4) el transporte dentro de las instalaciones de extracción y tratamiento previo, y entre dichas instalaciones, así como el transporte a la instalación de producción.

La producción de envases deberá modelarse como parte de la etapa del ciclo de vida «adquisición y tratamiento previo de las materias primas».

#### **4.2.4. Fabricación**

La fase de producción empieza con la entrada de los componentes del producto en el emplazamiento de producción y termina cuando el producto acabado sale de la instalación de producción. Entre los ejemplos de actividades relacionadas con la producción figuran los siguientes:

- 1) la transformación química;
- 2) la fabricación;
- 3) el transporte de productos semiacabados entre los procesos de fabricación;
- 4) el ensamblaje de los componentes de materiales.

Los residuos de los productos utilizados durante la fabricación deberán incluirse en la modelización de la etapa de fabricación. A dichos residuos se deberá aplicar la fórmula de la huella circular (sección 4.4.8).

#### **4.2.3. Etapa de distribución**

Los productos se distribuyen a los usuarios y pueden almacenarse en diversos puntos de la cadena de suministro. La etapa de distribución incluye el transporte desde la puerta de la fábrica hasta el almacén/punto de venta minorista, el almacenamiento en un almacén/punto de venta minorista y el transporte desde el almacén/punto de venta minorista hasta el domicilio del consumidor.

Entre los ejemplos de procesos figuran los siguientes:

- 1) las entradas de energía para alumbrado y calefacción de almacenes;
- 2) el uso de refrigerantes en almacenes y vehículos de transporte;
- 3) el consumo de combustibles por los vehículos;
- 4) las carreteras y los camiones.

Los residuos de los productos utilizados durante la distribución y el almacenamiento deberán incluirse en la modelización. A dichos residuos se deberá aplicar la fórmula de la huella circular (sección 4.4.8), y los resultados se deberán tener en cuenta en la etapa de distribución.

En la parte F del anexo IV, figuran las tasas de pérdida predeterminadas por tipo de producto durante la distribución y en manos del consumidor, que deberán utilizarse en caso de que no se disponga de información específica. Las normas de asignación relativas al consumo de energía en el almacenamiento se presentan en la sección 4.4.5, mientras que las correspondientes al transporte figuran en la sección 4.4.3.

#### **4.2.4. Etapa de utilización**

La etapa de utilización describe el uso que se espera que el usuario final (por ejemplo, el consumidor) haga del producto. Esta etapa comienza en el momento en que el usuario final utiliza el producto y concluye cuando abandona su lugar de uso y pasa a la etapa de fin de vida útil (EoL) (p. ej., reciclado o tratamiento final).

La etapa de utilización incluye todas las actividades y los productos necesarios para hacer un uso adecuado del producto (es decir, la prestación de la función original se mantiene a lo largo de toda su vida útil). Los residuos generados al usar el producto, como por ejemplo los residuos alimentarios y su envase primario o el propio producto cuando deja de ser funcional, quedan excluidos de esta etapa y deberán formar parte de la etapa de EoL del producto.

He aquí algunos ejemplos: el suministro de agua corriente cuando se cocina pasta; la fabricación, la distribución y el desperdicio de los materiales necesarios para realizar tareas de mantenimiento, reparación o reacondicionamiento (p. ej., los repuestos necesarios para reparar el producto, la producción de refrigerante y la gestión de residuos debida a pérdidas). En cambio, las cápsulas de café, los residuos de la elaboración de café y el envase del café molido pertenece a la etapa de EoL.

En algunos casos, son necesarios ciertos productos para hacer un uso adecuado del producto incluido en el alcance y se utilizan de tal manera que pasan a estar integrados físicamente: en este caso, el tratamiento de los residuos de estos productos pertenece al fin de vida útil del producto incluido en el alcance. Por ejemplo, cuando el producto incluido en el alcance es un detergente, el tratamiento del agua utilizada para cumplir la función del detergente pertenece a la etapa de fin de vida útil.

Es preciso que el escenario de utilización indique asimismo si la utilización de los productos analizados podría dar lugar o no a cambios de los sistemas en los que se utilizan.

En relación con el escenario de utilización pueden tenerse en cuenta las siguientes fuentes de información técnica:

- 1) los estudios de mercado u otros datos de mercado;
- 2) las normas internacionales publicadas que establezcan orientaciones y requisitos para la elaboración de escenarios respecto a la etapa de utilización y escenarios de la vida útil (estimada) del producto;
- 3) las directrices nacionales publicadas para la elaboración de escenarios respecto a la etapa de utilización y escenarios de la vida útil (estimada) del producto;
- 4) las directrices sectoriales publicadas para la elaboración de escenarios respecto a la etapa de utilización y escenarios de la vida útil (estimada) del producto.

El método que debe aplicarse en la etapa de utilización, recomendado por el constructor (por ejemplo, la cocción en el horno a una temperatura dada durante un período determinado) debería utilizarse como base para determinar dicha etapa de utilización del producto. Las pautas reales de utilización, sin embargo, pueden diferir de las recomendadas y deberían usarse cuando se disponga de tal información y esté documentada.

En la parte F del anexo IV, figuran las tasas de pérdida predeterminadas por tipo de producto durante la distribución y en manos del consumidor, que deberán utilizarse en caso de que no se disponga de información específica.

La documentación de los métodos e hipótesis deberá incluirse en el informe de la HAO. Deberán documentarse todas las suposiciones pertinentes relativas a la etapa de utilización.

Las especificaciones técnicas para modelizar la etapa de utilización están disponibles en la sección 4.4.7.

#### **4.2.5. Fin de la vida útil (en particular, la valoración y el reciclado del producto)**

La etapa de fin de vida útil empieza cuando los productos de la cartera de productos incluida en el alcance son desechados junto con su envase por el usuario y termina cuando el producto vuelve a la naturaleza como residuo o entra en el ciclo de vida de otro producto (es decir, como entrada de material reciclado). En términos generales, incluye los residuos del producto incluido en el alcance, como por ejemplo los residuos alimentarios, y el envase primario.

Los residuos generados durante la etapa de fabricación, distribución, venta al por menor o utilización o después del uso deberán incluirse en el ciclo de vida del producto y modelizarse en la etapa del ciclo de vida en que se produzcan.

La etapa de fin de vida útil deberá modelizarse utilizando la fórmula de la huella circular y los requisitos previstos en la sección 4.4.8. El usuario del método de la HAO deberá incluir todos los procesos de fin de vida útil aplicables a la cartera de productos incluida en el alcance. Algunos ejemplos de procesos que se incluirán en esta etapa del ciclo de vida:

- 1) la recogida y el transporte del producto incluido en el alcance y su envase hasta unas instalaciones de tratamiento de fin de vida útil;
- 2) el despiece de componentes;
- 3) la fragmentación y la selección;
- 4) las aguas residuales de productos utilizados disueltos en agua o con ella (p. ej., detergentes, geles de ducha, etc.);
- 5) la conversión en material reciclado;
- 6) el compostaje u otros métodos de tratamiento de residuos orgánicos;
- 7) la incineración y la eliminación de las cenizas de fondo de horno;
- 8) el depósito en vertederos y la explotación y el mantenimiento de vertederos.

En el caso de los productos intermedios, deberá excluirse el fin de vida útil del producto incluido en el alcance.

### **4.3 Nomenclatura aplicable al inventario del ciclo de vida**

Los datos del ICV deberán ser conformes con los requisitos de la HA:

- Por lo que respecta a los flujos elementales, la nomenclatura deberá estar armonizada con la versión más reciente del paquete de referencia de la HA disponible en la página de desarrolladores de la HA.
- Respecto a las series de datos de proceso y el flujo de producto, la nomenclatura deberá ser conforme con el *Manual del ILCD: Nomenclatura y otras convenciones*<sup>23</sup>.

### **4.4. Requisitos de modelización**

En esta sección, se proporcionan orientaciones y requisitos detallados para la modelización de las etapas del ciclo de vida, los procesos y otros aspectos específicos del ciclo de vida del producto, a fin de compilar el ICV. Entre los aspectos comprendidos cabe mencionar:

- a) la producción agrícola;
- b) el consumo eléctrico;
- c) el transporte y la logística;
- d) los bienes de equipo (infraestructuras y equipos);
- e) el almacenamiento en el centro de distribución o punto de venta minorista;

---

<sup>23</sup> <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/repository/EF>.

- f) el procedimiento de muestreo;
- g) la etapa de utilización;
- h) la modelización del fin de vida útil;
- i) la vida útil del producto ampliada;
- j) los envases;
- k) las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero;
- l) las compensaciones;
- m) el tratamiento de los procesos multifuncionales;
- n) los requisitos de recopilación de datos y los requisitos de calidad;
- o) el corte.

#### **4.4.1. Producción agrícola**

##### **4.4.1.1. Tratamiento de los procesos multifuncionales**

Deberán seguirse las normas descritas en las Directrices LEAP<sup>24</sup>.

##### **4.4.1.2. Datos específicos por tipo de cultivo y por país, región o clima**

Deberán utilizarse datos específicos por tipo de cultivo y por país, región o clima respecto a la producción, el uso del agua y de la tierra, el cambio de uso de la tierra, la cantidad de abono (artificial y orgánico; cantidad de nitrógeno y fósforo) y la cantidad de plaguicida (por ingrediente activo), por hectárea y año.

##### **4.4.1.3. Promedio de los datos**

Los datos de cultivo deberán recopilarse a lo largo de un período de tiempo suficiente para proporcionar una evaluación media del ICV asociado a las entradas y salidas de cultivo que compensará las fluctuaciones que obedecen a diferencias estacionales. Este proceso se llevará a cabo siguiendo las Directrices LEAP que figuran a continuación:

- a) En el caso de los cultivos anuales, deberá utilizarse un período de evaluación de al menos tres años (para compensar las diferencias en la producción de los cultivos vinculadas a fluctuaciones en las condiciones de crecimiento a lo largo de los años, como por ejemplo el clima, las plagas y enfermedades, etc.). Cuando no se disponga de datos que abarquen un período de tres años, por ejemplo, por la puesta en marcha de un nuevo sistema de producción (nuevo invernadero, tierras recién roturadas, abandono de un cultivo por otro), la evaluación puede realizarse a lo largo de un período más corto, pero en ningún caso inferior a un año. Los cultivos o plantas cultivados en invernadero deberán considerarse cultivos/plantas anuales, a menos que el ciclo de cultivo sea considerablemente inferior a un año y se cultive consecutivamente otro cultivo dentro de ese año. Los tomates, pimientos y otros cultivos que se cultivan y recolectan a lo largo de un período más extenso durante el año se consideran cultivos anuales.
- b) Por lo que respecta a las plantas perennes (incluidas plantas enteras y las partes comestibles de plantas perennes), se deberá asumir que las condiciones se mantienen constantes (es decir, todas las etapas de desarrollo están representadas de manera proporcional en el período de tiempo estudiado) y se deberá utilizar un período de tres años para calcular las entradas y salidas.
- c) Cuando se tenga constancia de que las distintas etapas del ciclo de cultivo son desproporcionadas, deberá realizarse una corrección ajustando las superficies de cultivo asignadas a las distintas etapas de desarrollo de manera proporcional a las superficies de cultivo previstas en condiciones teóricamente constantes. La aplicación de dicha corrección deberá justificarse y registrarse en el informe de la HAO. El ICV de las plantas y los cultivos perennes no deberá llevarse a cabo hasta que el sistema de producción produzca efectivamente una salida.
- d) En el caso de los cultivos que crezcan y se recolecten en menos de un año (p. ej., lechugas producidas en dos a cuatro meses), los datos deberán recopilarse en relación con el período de

<sup>24</sup> *Environmental performance of animal feeds supply chains* [«Comportamiento medioambiental de las cadenas de suministro de alimentos para animales», documento en inglés] (pp. 36-43), FAO 2016, disponible en: <http://www.fao.org/partnerships/leap/publications/es/>.

tiempo específico para la producción de un único cultivo, a partir de al menos tres ciclos consecutivos recientes. La mejor forma de obtener el promedio de tres años es, en primer lugar, recopilar los datos anuales y calcular el ICV por año y, a continuación, determinar la media de los tres años.

#### **4.4.1.4. Plaguicidas**

Las emisiones de plaguicidas deberán modelizarse como ingredientes activos específicos. El método de evaluación del impacto del ciclo de vida USEtox cuenta con un modelo integrado de destino multimedio que simula el destino de los plaguicidas, partiendo de los distintos compartimentos de emisiones. Por consiguiente, en la modelización del ICV se requieren fracciones de emisión predeterminadas para los compartimentos de emisiones ambientales. Los plaguicidas aplicados en el campo deberán modelizarse como un 90 % emitido al compartimento del suelo agrícola, un 9 % emitido a la atmósfera y un 1 % emitido al agua (sobre la base del criterio de expertos dadas las limitaciones actuales). Pueden utilizarse datos más específicos si se dispone de ellos.

#### **4.4.1.5. Abonos**

Las emisiones de abonos (y estiércol) deberán diferenciarse por tipo de abono y, como mínimo, abarcar lo siguiente:

- a)  $\text{NH}_3$ , a la atmósfera (de la aplicación de abonos de nitrógeno);
- b)  $\text{N}_2\text{O}$ , a la atmósfera (de manera directa e indirecta) (de la aplicación de abonos de nitrógeno);
- c)  $\text{CO}_2$ , a la atmósfera (de la aplicación de cal, urea y compuestos de urea);
- d)  $\text{NO}_3$ , a aguas sin especificar (lixiviado de la aplicación de abonos de nitrógeno);
- e)  $\text{PO}_4$ , a aguas sin especificar o agua dulce (lixiviado y escorrentía de fosfato soluble de la aplicación de abonos de fósforo);
- f) P, a aguas sin especificar o agua dulce (partículas del suelo que contienen fósforo, de la aplicación de abonos de fósforo).

El modelo de evaluación de impacto aplicable a la eutrofización del agua dulce comienza i) cuando el fósforo abandona el campo agrícola (escorrentía), o ii) como consecuencia de la aplicación de estiércol o abonos en un campo agrícola.

Dentro de la modelización del ICV, suele considerarse que el campo (suelo) agrícola pertenece a la tecnosfera y, por tanto, se incluye en el modelo del ICV. Esto se ajusta al enfoque i), en el que el modelo de evaluación de impacto comienza después de la escorrentía, es decir, cuando el fósforo abandona el campo agrícola. Por consiguiente, en el contexto de la HA, el ICV debería modelarse como la cantidad de fósforo vertida al agua tras la escorrentía y deberá utilizarse el compartimento de emisiones «agua».

Cuando no se disponga de esta cantidad, el ICV puede modelizarse como la cantidad de fósforo aplicada al campo agrícola (a través de estiércol o abonos) y deberá utilizarse el compartimento de emisiones «suelo». En este caso, la escorrentía del suelo al agua forma parte del método de evaluación de impacto y se incluye en el FC correspondiente al suelo.

La evaluación de impacto referente a la eutrofización marina comienza después de que el nitrógeno abandone el campo (suelo). Por ello, las emisiones de nitrógeno al suelo no deberán modelizarse. Dentro del ICV deberá modelizarse la cantidad de emisiones que acaban en los distintos compartimentos atmosférico y acuático por cantidad de abonos aplicados en el campo.

Las emisiones de nitrógeno deberán calcularse a partir de las aplicaciones de nitrógeno del agricultor en el campo y sin contar las fuentes externas (p. ej., deposición por precipitaciones). El número de factores de emisión se fija en el contexto de la HA siguiendo un enfoque simplificado. En el caso de los abonos a base de nitrógeno, deberán utilizarse los factores de emisión de nivel 1 recogidos en el cuadro 2-4 de IPCC 2006, tal como se reproduce en el cuadro 3, salvo cuando se disponga de datos mejores. En caso de que se disponga de datos mejores, puede utilizarse un modelo de nitrógeno en el campo más exhaustivo en el estudio de la HAO, siempre que i) abarque por lo menos las emisiones requeridas anteriormente, ii) el nitrógeno esté equilibrado en las entradas y salidas, y iii) se describa de manera transparente.

#### **Cuadro 3:** Factores de emisión de nivel 1 de IPCC 2006 (modificados)

Nótese que estos valores no deberán utilizarse para comparar distintos tipos de abonos sintéticos.

Emisión	Compartimento	Valor que debe aplicarse
N <sub>2</sub> O (abono sintético y estiércol; directa e indirecta)	Atmósfera	<b>0,022 kg N<sub>2</sub>O/kg N abono aplicado</b>
NH <sub>3</sub> (abono sintético)	Atmósfera	kg NH <sub>3</sub> = kg N * FracGASF = 1*0,1* (17/14) = <b>0,12 kg NH<sub>3</sub>/kg N abono aplicado</b>
NH <sub>3</sub> (estiércol)	Atmósfera	kg NH <sub>3</sub> = kg N * FracGASF = 1 * 0,2 * (17/14) = <b>0,24 kg NH<sub>3</sub>/kg N estiércol aplicado</b>
NO <sub>3</sub> (abono sintético y estiércol)	Agua	kg NO <sub>3</sub> = kg N * FracLEACH = 1 * 0,3 * (62/14) = <b>1,33 kg NO<sub>3</sub>/kg N estiércol aplicado</b>

FracGASF: fracción de abono sintético de nitrógeno aplicado en el suelo que se volatiliza como NH<sub>3</sub> y NO<sub>x</sub>. FracLEACH: fracción de abono sintético y estiércol que se pierde como resultado del lixiviado y escurrimiento como NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

El anterior modelo de nitrógeno en el campo tiene limitaciones, por lo que un estudio de la HAO que incluya modelización agrícola en su alcance puede probar el siguiente enfoque alternativo y notificar los resultados en un anexo del informe de la HAO.

El equilibrio de nitrógeno se calcula utilizando los parámetros indicados en el cuadro 4 y la fórmula que figura a continuación. Las emisiones totales de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>N al agua se consideran una variable y deberá calcularse su inventario total de la siguiente manera:

«Emisiones totales de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>N al agua» = «pérdida básica de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>» + «emisiones adicionales de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>N al agua», donde

«Emisiones adicionales de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>N al agua» = «entrada de N con todos los abonos» + «fijación de N<sub>2</sub> por cultivo» – «absorción de N con la cosecha» – «emisiones de NH<sub>3</sub> a la atmósfera» – «emisiones de N<sub>2</sub>O a la atmósfera» – «emisiones de N<sub>2</sub> a la atmósfera» - «pérdida básica de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>».

Si en determinados regímenes con entradas bajas el valor correspondiente a «emisiones adicionales de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>N al agua» pasa a ser negativo, el valor deberá fijarse en «0». Asimismo, en estos casos el valor absoluto de las «emisiones adicionales de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>N al agua» calculadas debe inventariarse como entrada adicional de abono de nitrógeno en el sistema, utilizando la misma combinación de abonos de nitrógeno que la empleada con el cultivo analizado. Este último paso permite evitar sistemas que agoten la fertilidad capturando el agotamiento del nitrógeno por parte del cultivo analizado que supuestamente causa la necesidad de abono adicional más adelante, así como mantener el mismo nivel de fertilidad del suelo.

**Cuadro 4:** Enfoque alternativo a la modelización del nitrógeno

Emisión	Compartimento	Valor que debe aplicarse
Pérdida básica de NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (abono sintético y estiércol)	Agua	kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> = kg N * FracLEACH = 1 * 0,1 * (62/14) = 0,44 kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /kg N aplicado
N <sub>2</sub> O (abono sintético y estiércol; directa e indirecta)	Atmósfera	0,022 kg N <sub>2</sub> O/ kg N abono aplicado
NH <sub>3</sub> - Urea (abono sintético)	Atmósfera	kg NH <sub>3</sub> = kg N * FracGASF = 1 * 0,15 * (17/14) = 0,18 kg NH <sub>3</sub> /kg N abono aplicado
NH <sub>3</sub> - Nitrato de amonio (abono sintético)	Atmósfera	kg NH <sub>3</sub> = kg N * FracGASF = 1 * 0,1 * (17/14) = 0,12 kg NH <sub>3</sub> /kg N abono aplicado

Emisión	Compartimento	Valor que debe aplicarse
NH <sub>3</sub> - Otros (abono sintético)	Atmósfera	$\text{kg NH}_3 = \text{kg N} * \text{FracGASF} = 1 * 0,02 * (17/14) = 0,024 \text{ kg NH}_3/\text{kg N abono aplicado}$
NH <sub>3</sub> (estiércol)	Atmósfera	$\text{kg NH}_3 = \text{kg N} * \text{FracGASF} = 1 * 0,2 * (17/14) = 0,24 \text{ kg NH}_3/\text{kg N estiércol aplicado}$
Fijación de N <sub>2</sub> por cultivo		Para los cultivos con fijación simbiótica de N <sub>2</sub> : se asume que la cantidad fijada es idéntica al contenido de nitrógeno en el cultivo cosechado
N <sub>2</sub>	Atmósfera	0,09 kg N <sub>2</sub> / kg N aplicado

#### **4.4.1.6. Emisiones de metales pesados**

Las emisiones de metales pesados procedentes de las entradas en el campo deberán modelizarse como emisiones al suelo o lixiviado/erosión al agua. El inventario correspondiente al agua deberá especificar el estado de oxidación del metal (p. ej., Cr<sup>+3</sup>, Cr<sup>+6</sup>). Puesto que los cultivos asimilan una parte de las emisiones de metales pesados durante su desarrollo, es preciso aclarar cómo modelizar los cultivos que ejercen de sumidero. Se permiten dos enfoques de modelización distintos:

- a) El destino final de los flujos elementales de metales pesados no se considera ulteriormente dentro de los límites del sistema: el inventario no contabiliza las emisiones finales de metales pesados y, por tanto, no deberá contabilizarse la asimilación de metales pesados del cultivo.

Por ejemplo, los metales pesados en los cultivos agrícolas destinados al consumo humano acaban en la planta. En el contexto de la HA, el consumo humano no se modeliza, el destino final no se modeliza ulteriormente y la planta ejerce de sumidero de metales pesados. Por consiguiente, no deberá modelizarse la asimilación de metales pesados por parte del cultivo.

- b) El destino final (compartimento de emisiones) de los flujos elementales de metales pesados se considera dentro de los límites del sistema. El inventario sí contabiliza las emisiones finales (liberación) de metales pesados en el ambiente y, por tanto, también deberá contabilizarse la asimilación de metales pesados del cultivo.

Por ejemplo, los metales pesados en los cultivos agrícolas destinados a la alimentación animal acabarán mayoritariamente en la digestión animal y se utilizarán como estiércol nuevamente en el campo, donde los metales se liberan al ambiente y sus impactos quedan capturados por los métodos de evaluación de impacto. Por consiguiente, el inventario de la etapa agrícola deberá contabilizar la asimilación de metales pesados por el cultivo. Una cantidad reducida acaba en el animal, que puede obviarse en aras de la simplificación.

#### **4.4.1.7. Cultivo de arroz**

Las emisiones de metano procedentes del cultivo de arroz deberán incluirse sobre la base de las normas de cálculo establecidas en la sección 5.5. del IPCC (2006).

#### **4.4.1.8. Suelos turbosos**

Los suelos turbosos drenados deberán incluir las emisiones de dióxido de carbono sobre la base de un modelo que relacione los niveles de drenaje con la oxidación del carbono anual.

#### **4.4.1.9. Otras actividades**

Si procede, las siguientes actividades deberán incluirse en la modelización agrícola, a menos que los criterios de corte permitan su exclusión:

- a) entrada de materiales de siembra (kg/ha);

- b) entrada de turba en el suelo (kg/ha + relación C/N);
- c) entrada de cal (kg CaCO<sub>3</sub>/ha, tipo);
- d) utilización de maquinaria (horas, tipo) (inclúyase si existe un nivel elevado de mecanización);
- e) entrada de nitrógeno procedente de residuos de cultivos que permanecen en el campo o se queman (kg residuo + contenido en N/ha), incluidas las emisiones por la combustión de residuos, el secado y el almacenamiento de los productos.

A menos que esté claramente documentado que las operaciones agrícolas se realizan manualmente, estas deberán contabilizarse a través del consumo de combustible total o de entradas de maquinaria específica, el transporte hasta el campo y desde él, la energía para riego, etc.

#### 4.4.2. Consumo eléctrico

El consumo eléctrico de la red deberá modelizarse con la mayor precisión posible, dando preferencia a los datos de proveedores específicos. Si (parte de) la electricidad es renovable, resulta importante que no haya doble contabilización. Por tanto, el proveedor deberá garantizar que la electricidad suministrada a la organización para fabricar el producto se genera efectivamente a partir de fuentes renovables y que ya no está a disposición de otros consumidores.

##### 4.4.2.1. Directrices generales

La siguiente sección introduce dos tipos de combinaciones de electricidad: i) la combinación de consumo de la red, que refleja la combinación de electricidad total transferida a través de una red definida, en particular, la electricidad supuestamente ecológica u objeto de seguimiento; y ii) la combinación residual de la red, la combinación de consumo (también denominada «combinación residual de consumo»), que caracteriza exclusivamente la electricidad no reivindicada, sin seguimiento o compartida con el público.

En los estudios de la HAO deberá utilizarse la siguiente combinación de electricidad en orden jerárquico:

- a) Deberá utilizarse un producto de electricidad<sup>25</sup> específico del proveedor si para un país se cuenta con un sistema de seguimiento total, o si:
  - i) está disponible; y
  - ii) se cumple el conjunto de criterios mínimos para garantizar la fiabilidad de los instrumentos contractuales.
- b) La combinación de electricidad total específica del proveedor deberá utilizarse si:
  - i) está disponible; y
  - ii) se cumple el conjunto de criterios mínimos para garantizar la fiabilidad de los instrumentos contractuales.
- c) Deberá utilizarse la «combinación residual de la red específica del país / combinación de consumo». Por «específica del país» se entiende el país en que se desarrolla la actividad o etapa del ciclo de vida. Puede ser un país de la UE o un tercer país. La combinación residual de la red evita la doble contabilización con el uso de combinaciones de electricidad específicas del proveedor en a) y b).
- d) Como última opción, deberá utilizarse la combinación residual de la red media de la UE, combinación de consumo [UE + AELC], o la combinación residual de la red representativa de la región, combinación de consumo.

La integridad ambiental del uso de la combinación de electricidad específica del proveedor depende de garantizar que los instrumentos contractuales (de seguimiento) son **fiabiles y únicos**. Sin ello, la HAO carece de la precisión y la coherencia necesarias para orientar las decisiones empresariales / de producto sobre la contratación de electricidad y para impulsar consideraciones del precisas de la combinación de específica del proveedor por parte de los compradores de electricidad. En consecuencia, se ha identificado un conjunto de **criterios mínimos** referentes a la integridad de los instrumentos contractuales como transmisores fiables de información sobre la huella ambiental. Representan las características mínimas necesarias para utilizar combinaciones específicas del proveedor dentro de los estudios de la HAO.

<sup>25</sup> Véase la norma EN ISO 14067-2018.

#### 4.4.2.2. Conjuntos de criterios mínimos para garantizar instrumentos contractuales de los proveedores

Únicamente puede utilizarse una combinación/producto de electricidad específica del proveedor si el usuario del método de la HAO se asegura de que el instrumento contractual reúne los criterios especificados a continuación. Si los instrumentos contractuales no cumplen los criterios, en la modelización deberá utilizarse la combinación de consumo de electricidad residual específica del país.

La lista de criterios que figura a continuación se basa en los criterios recogidos en el documento *Scope 2 Guidance – An amendment to the GHG Protocol Corporate Standard del Protocolo GEI* [«Orientación de Alcance 2 del Protocolo de la Norma Corporativa del Protocolo de GEI», documento en inglés] (Mary Sotos, World Resource Institute)<sup>26</sup>. Los instrumentos contractuales utilizados para modelizar un producto de electricidad deberán cumplir los criterios siguientes.

##### Criterio 1: transmitir atributos

- Transmitir la combinación por tipo de energía asociada a la unidad de electricidad producida.
- La combinación por tipo de energía deberá calcularse de acuerdo con la electricidad suministrada, incorporando los certificados obtenidos y retirados en nombre de sus clientes. La electricidad procedente de instalaciones para las cuales se han vendido los atributos (mediante contratos o certificados) deberá caracterizarse como si tuviese los atributos ambientales de la combinación de consumo residual del país en el que se ubica la instalación.

##### Criterio 2: utilizarse como alegación única

- Ser el único instrumento que lleva la alegación del atributo ambiental asociada a esa cantidad de electricidad generada.
- Ser objeto de seguimiento y canjeados, retirados o cancelados por la empresa o en nombre de esta (p. ej., mediante una auditoría de los contratos, certificación de terceros, o tratarse automáticamente a través de otros registros, sistemas o mecanismos de divulgación).

##### Criterio 3: reflejar un período de notificación tan próximo como sea posible a los factores de emisión del producto de electricidad utilizado en la modelización

**Cuadro 5:** Criterios mínimos para garantizar instrumentos contractuales de los proveedores: orientación para cumplir los criterios

<b>Criterio 1</b>	<b>TRANSMITIR ATRIBUTOS AMBIENTALES Y EXPLICAR EL MÉTODO DE CÁLCULO</b>  Transmitir la combinación por tipo de energía (u otros atributos ambientales conexos) asociada a la unidad de electricidad producida.  Explicar el método de cálculo utilizado para determinar esta combinación.
<b>Contexto</b>	Cada uno de los programas o políticas establecerá sus propios criterios de admisibilidad y los atributos que deben transmitirse. Estos criterios especifican el tipo de recursos energéticos y determinadas características de las instalaciones de producción de energía, como el tipo de tecnología, la antigüedad de las instalaciones o la ubicación de las instalaciones (pero difieren entre programas/políticas).
<b>Condiciones para cumplir el criterio</b>	1. Transmitir la combinación de energía: si en los instrumentos contractuales no se especifica ninguna combinación por tipo de energía, debe pedirse al proveedor que obtenga esta información u otros atributos ambientales (p. ej., índice de emisiones de GEI). Si el proveedor no responde, debe utilizarse la «combinación residual de la red específica del país / combinación de consumo». En caso de que el proveedor responda, véase el paso 2.  2. Explicar el método de cálculo utilizado: es preciso pedir al proveedor detalles sobre el método de cálculo para comprobar que se ajustan al principio anterior. Si el proveedor no facilita la información, debe aplicarse la combinación de electricidad específica del proveedor, incluir la información recibida y documentar que no fue posible verificar la presencia de contabilizaciones dobles.
<b>Criterio 2</b>	<b>ALEGACIONES ÚNICAS</b>

<sup>26</sup> [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope%202%20Guidance\\_Final\\_Sept26.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope%202%20Guidance_Final_Sept26.pdf).

	<p>Ser los únicos instrumentos que llevan la alegación del atributo ambiental asociada a esa cantidad de electricidad generada.</p> <p>Ser objeto de seguimiento y canjeados, retirados o cancelados por la empresa o en nombre de esta (p. ej., mediante una auditoría de los contratos, certificación de terceros, o tratarse automáticamente a través de otros registros, sistemas o mecanismos de divulgación).</p>
Contexto	<p>Habitualmente, los certificados tienen cuatro objetivos principales, a saber: i) divulgación del proveedor; ii) cupos del proveedor para la entrega o venta de fuentes de energía específicas; iii) exención fiscal; y iv) programas voluntarios para consumidores.</p> <p>Cada uno de los programas o políticas establecerá sus propios criterios de admisibilidad. Estos criterios especifican determinadas características de las instalaciones de producción de energía, como el tipo de tecnología, la antigüedad de las instalaciones o la ubicación de las instalaciones (pero difieren entre programas/políticas). Los certificados deberán proceder de instalaciones que cumplan estos criterios para que su uso sea admisible en dicho programa. Por otro lado, algunos mercados nacionales individuales u organismos de elaboración de políticas pueden cumplir estas funciones diferentes utilizando un sistema con un certificado único o un sistema con múltiples certificados.</p>
<b>Condiciones para cumplir el criterio</b>	<p>1. ¿La planta está ubicada en un país sin sistema de seguimiento?</p> <p>Utilícese la información facilitada por la Asociación de Organismos Emisores (AIB, por sus siglas en inglés)<sup>27</sup>.</p> <p>En caso afirmativo, debe utilizarse la «combinación residual de la red específica del país / combinación de consumo».</p> <p>De lo contrario, pasar a la segunda pregunta.</p> <p>2. ¿La planta está ubicada en un país con una parte de consumo sin seguimiento (&gt; 95 %)?</p> <p>En caso afirmativo, debe utilizarse la «combinación residual de la red específica del país / combinación de consumo» como mejores datos disponibles para aproximarse a la combinación de consumo residual.</p> <p>De lo contrario, pasar a la tercera pregunta.</p> <p>3. ¿La planta está ubicada en un país con un sistema de certificado único o un sistema con múltiples certificados?</p> <p>Si la planta está ubicada en una región o un país con un sistema de certificado único, se cumple el criterio de alegación única. Debe utilizarse la combinación por tipo de energía mencionada en el instrumento contractual.</p> <p>Si la planta está ubicada en una región o un país con un sistema con múltiples certificados, la alegación única no está garantizada. Es preciso ponerse en contacto con el organismo expedidor específico del país (la organización europea que rige el European Energy Certificate System, <a href="http://www.aib-net.org">http://www.aib-net.org</a>) para identificar si es necesario solicitar más de un instrumento contractual para estar seguro de que no existe el riesgo de doble contabilización.</p> <p>Si es necesario más de un instrumento contractual, deben solicitarse al proveedor todos los instrumentos contractuales para evitar la doble contabilización.</p> <p>Si no es posible evitar la doble contabilización, debe notificarse este riesgo de doble contabilización en el estudio de la HAO y utilizar la «combinación residual de la red específica del país / combinación de consumo».</p>
<b>Criterio 3</b>	<b>Haberse expedido y canjeado tan cerca como sea posible del período de consumo de electricidad al que se aplica el instrumento contractual.</b>

<sup>27</sup> [Combinación Residual Europea | AIB \(aib-net.org\)](http://www.aib-net.org).

#### **4.4.2.3. Cómo modelizar la «combinación residual de la red específica del país / combinación de consumo»**

El usuario del método de la HAO debería determinar series de datos adecuadas correspondientes a la combinación residual de la red, la combinación de consumo, por tipo de energía, por país y por tensión.

Si no se dispone de una serie de datos adecuada, debería utilizarse el siguiente enfoque: determinar la combinación de consumo del país (p. ej., X % de MWh producidos con energía hidráulica, Y % de MWh producidos con centrales de carbón) y combinarla con series de datos del ICV por tipo de energía y país/región (p. ej., serie de datos del ICV para la producción de 1 MWh de energía hidráulica en Suiza).

- 1) Los datos de actividad relativos a la combinación de consumo de un tercer país por tipo de energía detallado deberán determinarse sobre la base de los siguientes factores:
  - a) la combinación de producción nacional por tecnologías de producción;
  - b) la cantidad de importación y de qué países vecinos;
  - c) las pérdidas por transmisión;
  - d) las pérdidas por distribución;
  - e) el tipo de suministro de combustible (cuota de recursos utilizados, por importación o suministro nacional).

Estos datos pueden encontrarse en las publicaciones de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) ([www.iea.org](http://www.iea.org)).

- 2) Series de datos del ICV disponibles por tecnologías de combustible. Las series de datos del ICV disponibles suelen ser específicas de un país o región por lo que respecta a los siguientes aspectos:
  - a) el suministro de combustible (cuota de recursos utilizados, por importación o suministro nacional);
  - b) las propiedades del vector energético (p. ej., elemento y contenido energético);
  - c) los patrones tecnológicos de las centrales eléctricas respecto a la eficiencia, la tecnología de ignición, la desulfuración de los gases de combustión, la eliminación de NO<sub>x</sub> y el desempolvado.

#### **4.4.2.4. Una única ubicación con múltiples productos y más de una combinación de electricidad**

En esta sección se explica cómo proceder en caso de que solo una parte del consumo eléctrico esté cubierta por una combinación específica del proveedor o producción de electricidad *in situ* y cómo atribuir la combinación de electricidad entre productos elaborados en la misma ubicación. En general, la subdivisión del suministro de electricidad utilizado entre múltiples productos se basa en una relación física (p. ej., número de elementos o kg de producto). Si la electricidad consumida procede de más de una combinación de electricidad, deberá utilizarse cada fuente de la combinación en términos de su proporción en el total de kWh consumidos. Por ejemplo, si una fracción de este total de kWh consumidos procede de un proveedor específico, para esta parte deberá utilizarse una combinación de electricidad específica del proveedor. Véase la sección 4.4.2.7 para el consumo eléctrico *in situ*.

Puede asignarse un tipo de electricidad específico a un producto concreto en las siguientes condiciones:

- a) Si la elaboración (y el consumo de electricidad asociado) de un producto tiene lugar en un emplazamiento (edificio) diferente, puede utilizarse el tipo de energía relacionado físicamente con este emplazamiento independiente.
- b) Si la elaboración (y el consumo de electricidad asociado) de un producto tiene lugar en un espacio compartido con medición de energía, registros de compra o facturas de electricidad específicos, puede utilizarse información específica del producto (medida, registro, factura).
- c) Si todos los productos elaborados en la planta específica se suministran con un estudio de la HAO de acceso público, la empresa que desea hacer la alegación deberá poner a disposición todos los estudios de la HAO. La norma de asignación aplicada deberá describirse en el estudio de la HAO, aplicarse de manera coherente en todos los estudios de la HAO asociados al emplazamiento y ser objeto de verificación. Un ejemplo es la asignación al 100 % de una combinación de electricidad más ecológica a un producto específico.

#### **4.4.2.5. Para múltiples ubicaciones que elaboran un producto**

En caso de que un producto se elabore en distintas ubicaciones o se venda en distintos países, la combinación de electricidad deberá reflejar las relaciones de producción o las relaciones de ventas entre países/regiones de la UE. Para determinar esta relación, deberá utilizarse una unidad física (p. ej., número de elementos o kg de producto). Para los estudios de la HAO en que no se disponga de tales datos, deberá utilizarse la combinación media de consumo residual de la UE (UE + AELC) o la combinación residual representativa de la región. Deberán aplicarse las mismas directrices generales mencionadas anteriormente.

#### **4.4.2.6. Consumo eléctrico en la etapa de utilización**

Durante la etapa de utilización, deberá recurrirse a la combinación de consumo de la red. La combinación de electricidad deberá reflejar las relaciones de ventas entre países/regiones de la UE. Para determinar esta relación, deberá utilizarse una unidad física (p. ej., número de elementos o kg de producto). Cuando no se disponga de tales datos, deberá utilizarse la combinación media de consumo de la UE (UE + AELC) o la combinación de consumo representativa de la región.

#### **4.4.2.7. Cómo tratar la generación de electricidad in situ**

Si la producción de electricidad *in situ* es equivalente al consumo propio del emplazamiento, se aplican dos situaciones:

- a) No se ha vendido ningún instrumento contractual a un tercero: el usuario del método de la HAO deberá modelizar su propia combinación de electricidad (en combinación con series de datos de ICV).
- b) Se han vendido instrumentos contractuales a un tercero: el usuario del método de la HAO deberá utilizar la «combinación residual de la red específica del país / combinación de consumo» (en combinación con series de datos del ICV).

Si se produce electricidad que excede la cantidad consumida *in situ* dentro de los límites del sistema definido y se vende, por ejemplo, a la red eléctrica, este sistema puede considerarse una situación multifuncional. El sistema cumplirá dos funciones (p. ej., producto + electricidad) y deberán seguirse las siguientes normas:

- a) Siempre que sea posible, se aplicará subdivisión. Esta se aplica a las producciones de electricidad independientes o a una producción de electricidad común cuando se puedan asignar, sobre la base de las cantidades de electricidad, las emisiones anteriores y directas al consumo propio y a la parte que la empresa vende a un tercero (p. ej., si una empresa utiliza una instalación eólica en su emplazamiento de producción y exporta el 30 % de la electricidad producida, el estudio de la HAO debería contabilizar las emisiones referentes al 70 % de la electricidad producida).
- b) Si no es posible, deberá utilizarse sustitución directa. Como sustituto deberá utilizarse la combinación de electricidad residual de consumo específica del país<sup>28</sup>. Se considera que la subdivisión no es posible cuando las emisiones directas o los impactos anteriores están estrechamente relacionados con el propio producto.

#### **4.4.3. Transporte y logística**

Entre los parámetros importantes que deberán tenerse en cuenta a la hora de modelizar el transporte figuran los siguientes:

- 6) **Tipo de transporte:** el tipo de transporte como, por ejemplo, por vía terrestre (camión, tren, tubería), por vía acuática (buque, transbordador, chalana) o por vía aérea (avión).
- 7) **Tipo de vehículo:** el tipo de vehículo por tipo de transporte.
- 8) **Índice de carga (= coeficiente de utilización; véase la sección siguiente)<sup>29</sup>:** los impactos ambientales están directamente relacionados con el índice de carga real y, por tanto, este deberá tenerse en cuenta. El índice de carga afecta al consumo de combustible del vehículo.
- 9) **Número de retornos en vacío:** debería tenerse en cuenta cuando y según proceda el número de retornos en vacío (es decir, la relación entre la distancia recorrida para recoger la carga siguiente

<sup>28</sup> Para algunos países, esta opción es la preferible y no el último recurso.

<sup>29</sup> El índice de carga es la relación entre la carga real y la carga máxima o capacidad (es decir, masa o volumen) que un vehículo transporta por viaje.

tras la descarga del producto y la distancia recorrida para transportar el producto), en su caso; los kilómetros recorridos por el vehículo vacío también deberán asignarse al producto considerado. En las series de datos sobre transporte predeterminadas, este aspecto ya se suele tener en cuenta en el coeficiente de utilización por defecto.

- 10) **Distancia de transporte:** las distancias de transporte deberán documentarse aplicando las distancias de transporte medias específicas del contexto considerado.

En el marco de las series de datos conformes con la HA, se incluyen en las series de datos de transporte la producción de combustible, el consumo de combustible del vehículo de transporte, la infraestructura necesaria y la cantidad de recursos y herramientas adicionales necesarios para las operaciones logísticas (por ejemplo, grúas y transportistas).

#### **4.4.3.1. Asignación de los impactos del transporte: transporte en camión**

Las series de datos conformes con la HA correspondientes al transporte en camión se expresan en t/km (tonelada\*km) e indican el impacto ambiental de 1 tonelada (t) de producto que se transporta durante 1 km en un camión con una carga determinada. La carga útil de transporte (es decir, la masa máxima permitida) se indica en la serie de datos. Por ejemplo, un camión de 28-32 t tiene una carga útil de 22 t; la serie de datos del análisis del ciclo de vida correspondiente a 1 t/km (a plena carga) expresa el impacto ambiental de 1 tonelada de producto que se transporta durante 1 km en un camión cargado de 22 t. Las emisiones del transporte se asignan en función de la masa del producto transportado y se obtiene solamente una fracción de 1/22 de las emisiones totales del camión. Cuando la masa de una carga completa es inferior a la capacidad de carga del camión (p. ej., 10 t), puede decirse que el transporte del producto es limitado en términos de volumen. En primer lugar, el camión tiene menos consumo de combustible por carga total transportada y, en segundo lugar, su impacto ambiental se asigna por la carga transportada (por ejemplo, 1/10 t). Cuando la masa de una carga completa es inferior a la capacidad de carga del camión (p. ej., 10 t), puede decirse que el transporte del producto es limitado en términos de volumen. En este caso, el impacto ambiental se calculará utilizando la masa real cargada.

En las series de datos conformes con la HA, la carga útil de transporte se modeliza de manera parametrizada mediante el coeficiente de utilización. El coeficiente de utilización afecta i) al consumo total de combustible del camión y ii) a la asignación al impacto por tonelada. El coeficiente de utilización se calcula como la carga real en kg dividida por la carga útil en kg y deberá ajustarse en el momento de utilizar la serie de datos. En caso de que la carga real sea 0 kg, deberá utilizarse una carga real de 1 kg para poder realizar el cálculo. Los viajes de retorno en vacío pueden incluirse en el coeficiente de utilización considerando el porcentaje de kilómetros recorridos en vacío. Por ejemplo, si el camión circula a plena carga para la entrega pero medio vacío a la vuelta, el coeficiente de utilización es  $(22 \text{ t carga real} / 22 \text{ t carga útil} * 50 \% \text{ km} + 11 \text{ t carga real} / 22 \text{ t carga útil} * 50 \% \text{ km}) = 75 \%$ .

Los estudios de la HAO deberán especificar el coeficiente de utilización que se usará para cada tipo de transporte en camión modelizado e indicar claramente si el coeficiente de utilización incluye los viajes de retorno en vacío. Se aplican los siguientes coeficientes de utilización por defecto.

- a) Si la carga está limitada en términos de masa: deberá utilizarse un coeficiente de utilización predeterminado del 64 %<sup>30</sup>, a menos que se disponga de datos específicos. Este coeficiente de utilización predeterminado incluye los viajes de retorno en vacío, por lo que no deberán modelizarse por separado.
- b) El transporte a granel (p. ej., transporte de grava desde la mina a una fábrica de cemento) deberá modelizarse con un coeficiente de utilización predeterminado del 50 % (100 % cargado en el trayecto de ida y 0 % en el de vuelta), a menos que se disponga de datos específicos.

#### **4.4.3.2. Asignación de los impactos del transporte: transporte en furgoneta**

Las furgonetas se suelen utilizar para productos de entrega a domicilio, como por ejemplo libros y ropa, o la entrega a domicilio de minoristas. En el caso de las furgonetas, el factor limitador es el volumen y no la masa. Si no se dispone de información específica para llevar a cabo el estudio de la HAO, deberá utilizarse una camioneta de <1,2 t con un coeficiente de utilización predeterminado del 50 %. En caso de que no se disponga de ninguna serie de datos correspondiente a una camioneta de <1,2 t, deberá utilizarse una camioneta de <7,5 t como aproximación, con un coeficiente de utilización del 20 %. Una camioneta de < 7,5 t con una carga útil de 3,3 t y un coeficiente de utilización del 20 % se traduce en la misma carga que una furgoneta con una carga útil de 1,2 t y un coeficiente de utilización del 50 %.

<sup>30</sup> Eurostat 2015 indica que, de los kilómetros de transporte en camión, se conducen sin carga el 21 % y el 79 % con carga (con una carga desconocida). Solo en Alemania, la carga media de los camiones es del 64 %.

#### **4.4.3.3. Asignación de los impactos del transporte: transporte del consumidor**

La asignación del impacto del automóvil deberá basarse en el volumen. El volumen máximo que debe considerarse para el transporte del consumidor es 0,2 m<sup>3</sup> (aproximadamente 1/3 de un camión de 0,6 m<sup>3</sup>). En el caso de los productos superiores a 0,2 m<sup>3</sup>, deberá considerarse la totalidad del impacto del transporte en automóvil. Para los productos vendidos a través de supermercados o centros comerciales, deberá utilizarse el volumen del producto (incluidos el envase y los espacios vacíos, como por ejemplo entre frutas o botellas) para asignar las cargas de transporte entre los productos transportados. El factor de asignación deberá calcularse como el volumen del producto transportado dividido por 0,2 m<sup>3</sup>. Para simplificar la modelización, todos los demás tipos de transporte del consumidor (p. ej., compra en comercios especializados o utilización de viajes combinados) deberán modelizarse como si la venta se produjese a través de un supermercado.

#### **4.4.3.4. Escenarios predeterminados: del proveedor a la fábrica**

Para los proveedores ubicados en Europa, en caso de que no se disponga de datos específicos para realizar el estudio de la HAO, deberán utilizarse los datos predeterminados que figuran a continuación.

Para los materiales de embalaje de instalaciones de fabricación a envasadoras (aparte de vidrio; valores basados en Eurostat 2015<sup>31</sup>), deberá utilizarse el siguiente escenario:

- a) 230 km en camión (> 32 t, EURO 4);
- b) 280 km en tren (tren de mercancías medio); y
- c) 360 km en embarcación (chalana).

Para el transporte de botellas vacías, deberá utilizarse el siguiente escenario:

- a) 350 km en camión (> 32 t, EURO 4);
- b) 39 km en tren (tren de mercancías medio); y
- c) 87 km en embarcación (chalana).

Para todos los demás productos del proveedor a la fábrica (valores basados en Eurostat 2015<sup>32</sup>), deberá utilizarse el siguiente escenario:

- a) 130 km en camión (> 32 t, EURO 4);
- b) 240 km en tren (tren de mercancías medio); y
- c) 270 km en embarcación (chalana).

Para los proveedores ubicados fuera de Europa, en caso de que no se disponga de datos específicos para realizar el estudio de la HAO, deberán utilizarse los datos predeterminados que figuran a continuación:

- a) 1 000 km en camión (> 32 t, EURO 4), para la suma de las distancias entre el puerto/aeropuerto y la fábrica dentro y fuera de Europa; y
- b) 18 000 km en embarcación (portacontenedores transoceánico) o 10 000 km en avión (de carga);
- c) si se tiene constancia del país (de origen) de los productores, debería determinarse la distancia adecuada para embarcaciones y aviones utilizando calculadoras específicas<sup>33</sup>;
- d) en caso de que se desconozca si el proveedor está ubicado dentro o fuera de Europa, el transporte deberá modelizarse como si el proveedor estuviese localizado fuera de Europa.

#### **4.4.3.5. Escenarios predeterminados: de la fábrica al cliente final**

El transporte de la fábrica al cliente final (incluido el transporte del consumidor) deberá incluirse en la etapa de distribución del estudio de la HAO. En caso de que no se disponga de información específica, deberá utilizarse como base el escenario predeterminado esbozado a continuación. El usuario del método de la HAO deberá determinar los siguientes valores (deberá utilizarse información específica a menos que no se disponga de ella):

---

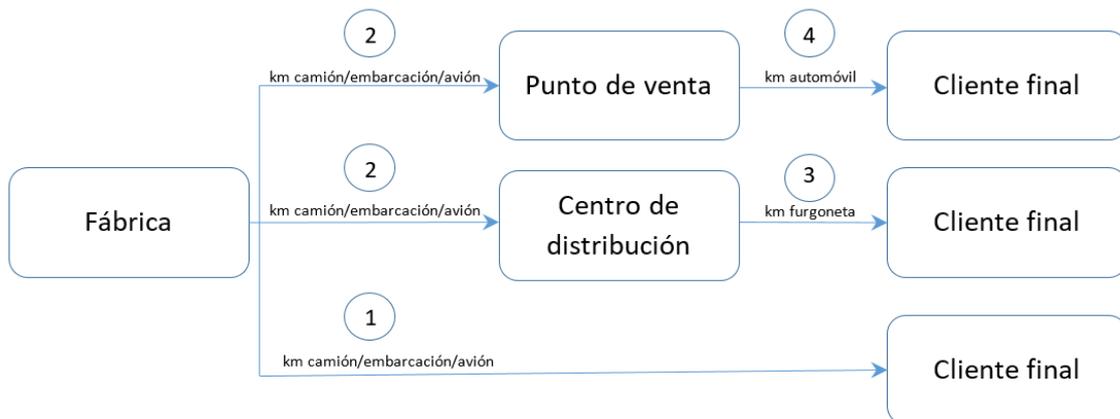
<sup>31</sup> Calculados como la media ponderada por la masa de las categorías de mercancías 06, 08 y 10 utilizando la clasificación RAMON para las estadísticas de transporte después de 2007. Se excluye la categoría «productos minerales no metálicos», ya que pueden contabilizarse por duplicado con el vidrio.

<sup>32</sup> Calculados como media ponderada por la masa de las mercancías de todas las categorías.

<sup>33</sup> <https://www.searates.com/services/distances-time/> o [https://co2.myclimate.org/en/flight\\_calculators/new](https://co2.myclimate.org/en/flight_calculators/new).

- relación entre los productos vendidos a través del punto de venta, el centro de distribución y directamente al cliente final;
- situación «de la fábrica al cliente final»: relación entre las cadenas de suministro locales, intracontinentales e internacionales;
- situación «de la fábrica al punto de venta»: distribución entre las cadenas de suministro intracontinentales e internacionales.

**Gráfico 3: Escenario de transporte predeterminado**



A continuación, se presenta el escenario de transporte predeterminado desde la fábrica al cliente representado en el gráfico 3:

1. X % de la fábrica al cliente final:

X % cadena de suministro local: 1 200 km en camión (>32 t, EURO 4);

X % cadena de suministro intracontinental: 3 500 km en camión (>32 t, EURO 4);

X % cadena de suministro internacional: 1 000 km en camión (>32 t, EURO 4) y 18 000 km en embarcación (portacontenedores transoceánico). Nótese que en casos específicos puede utilizarse el avión o el tren en lugar de embarcaciones.

2. X % de la fábrica al punto de venta / centro de distribución:

X % cadena de suministro local: 1 200 km en camión (>32 t, EURO 4);

X % cadena de suministro intracontinental: 3 500 km en camión (>32 t, EURO 4);

X % cadena de suministro internacional: 1 000 km en camión (>32 t, EURO 4) y 18 000 km en embarcación (portacontenedores transoceánico). Nótese que en casos específicos puede utilizarse el avión o el tren en lugar de embarcaciones.

3. X % del centro de distribución al cliente final:

100 % local: 250 km viaje de ida y vuelta en furgoneta (camioneta < 7,5 t, EURO 3, coeficiente de utilización del 20 %).

4. X % del punto de venta al cliente final:

62 %: 5 km, en turismo (media);

5 %: 5 km viaje de ida y vuelta en furgoneta (camioneta < 7,5 t, EURO 3, coeficiente de utilización del 20 %);

33 %: sin impactos modelizados.

En el caso de los productos reutilizables, deberá modelizarse el transporte de retorno del punto de venta/centro de distribución a la fábrica además del transporte necesario para el desplazamiento hasta el punto de venta/centro de distribución. Deberán utilizarse las mismas distancias de transporte que las de la situación «de la fábrica del producto al cliente final» (véase lo anteriormente expuesto), aunque el coeficiente de utilización del camión podría estar limitado por el volumen dependiendo del tipo de producto.

Los productos congelados o refrigerados deberán transportarse en congeladores o refrigeradores.

#### **4.4.3.6. Escenarios predeterminados: de la recogida al final de la vida útil al tratamiento al final de la vida útil**

El transporte desde el lugar de recogida al de tratamiento al final de la vida útil puede ya estar incluido en las series de datos del análisis del ciclo de vida correspondientes al depósito en vertedero, incineración y reciclado.

No obstante, hay varios casos en que pueden ser necesarios datos predeterminados adicionales en el estudio de la HAO. En caso de que no se disponga de datos mejores deberán utilizarse los siguientes valores:

- a) transporte del consumidor del domicilio al lugar de clasificación: 1 km en turismo;
- b) transporte del lugar de recogida al de metanización: 100 km en camión (> 32 t, EURO 4);
- c) transporte del lugar de recogida al de compostaje: 30 km en camión (camioneta <7,5 t, EURO 3).

#### **4.4.4. Bienes de equipo: infraestructuras y equipos**

Los bienes de equipo (incluidas las infraestructuras) y su fin de vida útil deberían ser excluidos, a menos que haya evidencias de estudios previos de que son pertinentes. Si se incluyen los bienes de equipo, el informe de la HAO deberá incorporar una explicación clara y extensa que dé cuenta de todas las suposiciones realizadas.

#### **4.4.5. Almacenamiento en el centro de distribución o punto de venta minorista**

Las actividades de almacenamiento consumen energía y gases refrigerantes. A menos que se disponga de datos mejores, deberán utilizarse los siguientes datos predeterminados:

- Consumo de energía en el centro de distribución: el consumo de energía del almacenamiento es de 30 kWh/m<sup>2</sup> al año y 360 MJ comprados (= quemados en caldera) o 10 Nm<sup>3</sup> de gas natural/m<sup>2</sup>.al año (si se utiliza el valor por Nm<sup>3</sup>, conviene recordar que a la consideración de las emisiones de la producción de gas natural deben sumarse las procedentes de la combustión). En el caso de los centros que contienen sistemas de refrigeración, el consumo de energía adicional correspondiente al almacenamiento refrigerado o congelado es de 40 kWh/m<sup>3</sup> al año (asumiendo que los frigoríficos y congeladores tienen una altura de 2 m). En el caso de los centros con almacenamiento refrigerado y también a temperatura ambiente: el 20 % de la superficie del centro de distribución está refrigerada o congelada. Nota: La energía destinada al almacenamiento refrigerado o congelado es únicamente la energía para mantener la temperatura.
- Consumo de energía en el punto de venta: se deberá considerar por defecto un consumo de energía general de 300 kWh/m<sup>2</sup> al año para toda la superficie del edificio. Cuando se trate de puntos de venta especializados en productos que no sean alimentos ni bebidas, deberá considerarse un consumo de 150 kWh/m<sup>2</sup> al año para toda la superficie del edificio. Con los puntos de venta especializados en alimentos y bebidas, debe considerarse un consumo de energía de 400 kWh/m<sup>2</sup> al año para toda la superficie del edificio más un consumo anual para el almacenamiento refrigerado y congelado de 1 900 kWh/m<sup>2</sup> y 2 700 kWh/m<sup>2</sup> al año respectivamente (PERIFEM y ADEME, 2014).
- Consumo y fugas de gases refrigerantes en centros de distribución con sistemas de refrigeración: el contenido en gas de los frigoríficos y congeladores es de 0,29 kg de R404A por m<sup>2</sup> (RSHAO para minoristas<sup>34</sup>). Se considera una fuga anual del 10 % (Palandre 2003). Respecto a la parte de los gases refrigerantes que permanecen en los equipos al final de su vida útil, el 5 % se emite al final de la vida y la parte restante se trata como residuos peligrosos.

<sup>34</sup> La RSHAO del sector minorista (v 1.0) está disponible en [http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/pdf/OEFSR-Retail\\_15052018.pdf](http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/pdf/OEFSR-Retail_15052018.pdf).

Únicamente deberá asignarse al producto almacenado una parte de las emisiones y recursos emitidos o utilizados. Esta asignación deberá basarse en el espacio (en m<sup>3</sup>) y el tiempo (en semanas) ocupado por el producto almacenado. Para ello, deberá conocerse la capacidad total de almacenamiento del sistema y deberá utilizarse el volumen específico del producto, así como su tiempo de almacenamiento, para calcular el factor de asignación (en forma de relación entre el volumen específico del producto\*tiempo y el volumen de capacidad de almacenamiento\*tiempo).

Se presupone que un centro de distribución promedio almacena 60 000 m<sup>3</sup> de producto, de los cuales 48 000 m<sup>3</sup> se dedican a almacenamiento a temperatura ambiente y 12 000 m<sup>3</sup> a almacenamiento refrigerado o congelado. Para un tiempo de almacenamiento de cincuenta y dos semanas, se deberá presuponer una capacidad total de almacenamiento predeterminada de 3 120 000 m<sup>3</sup> \* semanas/año.

Se presupone que un punto de venta minorista promedio almacena 2 000 m<sup>3</sup> de productos (dando por hecho que el 50 % del edificio de 2 000 m<sup>2</sup> está cubierto por estanterías de 2 m de altura) durante cincuenta y dos semanas, es decir, 104 000 m<sup>3</sup> \* semanas/año.

#### **4.4.6. Procedimiento de muestreo**

En algunos casos, el usuario del método de la HAO tiene que recurrir a un procedimiento de muestreo para limitar la recopilación de datos exclusivamente a una muestra representativa de fábricas, explotaciones, etc. El usuario del método de la HAO deberá i) especificar en el informe de la HAO si se ha aplicado muestreo; ii) cumplir los requisitos descritos en la presente sección; y iii) indicar qué enfoque se ha utilizado.

Entre los ejemplos de casos en que puede ser necesario aplicar el procedimiento de muestreo cabe mencionar la situación en que múltiples emplazamientos de producción intervienen en la elaboración de un mismo producto. Por ejemplo, en caso de que la misma materia prima/materia de entrada proceda de múltiples emplazamientos o en caso de que el mismo proceso se externalice a más de un subcontratista/proveedor.

La muestra representativa deberá derivarse a través de una muestra estratificada, es decir, una que garantice que cada una de las subpoblaciones (estratos) de una población dada esté representada adecuadamente dentro de la muestra global de un estudio de investigación.

Utilizar una muestra estratificada permite lograr mayor precisión que una simple muestra aleatoria, siempre y cuando las subpoblaciones se hayan elegido de tal forma que los elementos de la misma subpoblación sean tan similares como sea posible por lo que respecta a las características pertinentes. Por otro lado, una muestra estratificada garantiza una cobertura mejor de la población<sup>35</sup>.

Para seleccionar una muestra representativa como muestra estratificada deberá aplicarse el siguiente procedimiento:

- i. definición de la población;
- ii. definición de subpoblaciones homogéneas (estratificación);
- iii. definición de las submuestras a nivel de subpoblación,
- iv. definición de la muestra para la población comenzando con la definición de submuestras a nivel de subpoblación.

##### **4.4.6.1. Cómo definir subpoblaciones homogéneas (estratificación)**

La estratificación es el proceso de división de los miembros de la población en subgrupos homogéneos (subpoblaciones) antes del muestreo. Las subpoblaciones deberían ser mutuamente excluyentes: cada uno de los elementos de la población deberá asignarse a una sola subpoblación.

Como mínimo, en la identificación de las subpoblaciones deben considerarse los siguientes aspectos:

- a) distribución geográfica de los emplazamientos;
- b) tecnologías/prácticas agrícolas que intervienen;
- c) capacidad de producción de las empresas/emplazamientos considerados.

---

<sup>35</sup> El investigador controla las subpoblaciones que se incluyen en la muestra, mientras que un simple muestreo aleatorio no garantiza que cada una de las subpoblaciones (estratos) de una población dada estén representadas adecuadamente dentro de la muestra final. No obstante, un inconveniente importante del muestreo estratificado es que puede ser difícil identificar las subpoblaciones apropiadas de una población.

Pueden añadirse otros aspectos adicionales a tener en cuenta.

El número de subpoblaciones deberá identificarse como sigue:

$$N_{sp} = g * t * c \quad [\text{Ecuación 1}]$$

- $N_{sp}$ : número de subpoblaciones,
- $g$ : número de países en que se ubican los emplazamientos/fábricas/explotaciones,
- $t$ : número de tecnologías/prácticas agrícolas,
- $c$ : número de clases de capacidad de las empresas.

En caso de que se tengan en cuenta aspectos adicionales, el número de subpoblaciones se calcula utilizando la anterior fórmula y multiplicando los resultados por el número de clases identificadas por cada aspecto adicional (p. ej., los emplazamientos que cuentan con sistemas de gestión ambiental o de notificación).

### **Ejemplo 1**

Identificación del número de subpoblaciones correspondiente a la siguiente población:

Trescientos cincuenta agricultores ubicados en la misma región de España, todos ellos con la misma producción anual aproximadamente y caracterizados por las mismas técnicas de recolección.

En este caso:

$g = 1$ : todos los agricultores están ubicados en el mismo país,

$t = 1$ : todos los agricultores utilizan las mismas técnicas de recolección,

$c = 1$ : la capacidad de las empresas es prácticamente la misma (es decir, tienen la misma producción anual).

$$N_{sp} = g * t * c = 1 * 1 * 1 = 1$$

Solo puede identificarse una subpoblación que coincida con la población.

### **Ejemplo 2**

Trescientos cincuenta agricultores están distribuidos en tres países distintos (cien en España, doscientos en Francia y cincuenta en Alemania). Existen dos técnicas de recolección diferentes que se utilizan y difieren de manera considerable (España: setenta técnica A, treinta técnica B; Francia: cien técnica A, cien técnica B; Alemania: cincuenta técnica A). La capacidad de los agricultores en términos de producción anual oscila entre 10 000 t y 100 000 t. De acuerdo con el criterio de expertos o bibliografía pertinente, se ha estimado que los agricultores con una producción anual inferior a 50 000 t son completamente diferentes por lo que a eficiencia se refiere en comparación con los agricultores con una producción anual superior a esa cifra. Se definen dos clases de empresas en función de la producción anual: clase 1, si la producción es inferior a 50 000 t, y clase 2 si la producción es superior a 50 000 t. (España: 80 de clase 1, 20 de clase 2; Francia: 50 de clase 1, 150 de clase 2; Alemania: 50 de clase 1). El

Cuadro 6 incluye los detalles relativos a la población.

**Cuadro 6:** Identificación de la subpoblación para el ejemplo 2

Subpoblación	País		Tecnología		Capacidad	
1	España	100	Técnica A	70	Clase 1	50
2	España		Técnica A		Clase 2	20
3	España		Técnica B	30	Clase 1	30
4	España		Técnica B		Clase 2	0
5	Francia	200	Técnica A	100	Clase 1	20
6	Francia		Técnica A		Clase 2	80

Subpoblación	País	Tecnología	Capacidad
7	Francia	Técnica B	Clase 1
8	Francia	Técnica B	Clase 2
9	Alemania	Técnica A	Clase 1
10	Alemania	Técnica A	Clase 2
11	Alemania	Técnica B	Clase 1
12	Alemania	Técnica B	Clase 2

En este caso:

$g = 3$ : tres países,

$t = 2$ : dos técnicas de recolección diferentes identificadas,

$c = 2$ : dos clases de producción identificadas.

$$Nsp = g * t * c = 3 * 2 * 2 = 12$$

Es posible identificar un máximo de doce subpoblaciones, resumidas en el cuadro 7:

**Cuadro 7:** Resumen de subpoblaciones para el ejemplo 2

Subpoblación	País	Tecnología	Capacidad	Número de empresas de la subpoblación
1	España	Técnica A	Clase 1	50
2	España	Técnica A	Clase 2	20
3	España	Técnica B	Clase 1	30
4	España	Técnica B	Clase 2	0
5	Francia	Técnica A	Clase 1	20
6	Francia	Técnica A	Clase 2	80
7	Francia	Técnica B	Clase 1	30
8	Francia	Técnica B	Clase 2	70
9	Alemania	Técnica A	Clase 1	50
10	Alemania	Técnica A	Clase 2	0
11	Alemania	Técnica B	Clase 1	0
12	Alemania	Técnica B	Clase 2	0

#### 4.4.6.2. Cómo definir el tamaño de la submuestra a nivel de subpoblación

Una vez identificadas las subpoblaciones, deberá calcularse el tamaño de la muestra de cada una de ellas (el tamaño de la submuestra). Es posible adoptar dos enfoques:

- i. En función de la producción total de la subpoblación:

El usuario del método de la HAO deberá identificar el porcentaje de producción que abarcará cada subpoblación. El porcentaje de producción que abarcará cada subpoblación no deberá ser inferior al 50 %, expresado en la unidad pertinente. Este porcentaje determina el tamaño de la muestra dentro de la subpoblación.

- ii. En función del número de emplazamientos/explotaciones/fábricas que integran la subpoblación:

El tamaño de la submuestra necesario deberá calcularse utilizando la raíz cuadrada del tamaño de la subpoblación.

$$n_{SM} = \sqrt{n_{SP}} \quad \text{[Ecuación 2]}$$

- $n_{SM}$ : tamaño necesario de la submuestra,
- $n_{SP}$ : tamaño de la subpoblación.

El enfoque elegido deberá especificarse en el informe de la HAO. Deberá utilizarse el mismo enfoque para todas las subpoblaciones seleccionadas.

### **Ejemplo**

**Cuadro 8:** Ejemplo: cómo calcular el número de empresas en cada submuestra

Subpoblación	País	Tecnología	Capacidad	Número de empresas de la subpoblación	Número de empresas en la muestra (tamaño de la submuestra, [ $n_{SM}$ ])
1	España	Técnica A	Clase 1	50	7
2	España	Técnica A	Clase 2	20	5
3	España	Técnica B	Clase 1	30	6
4	España	Técnica B	Clase 2	0	0
5	Francia	Técnica A	Clase 1	20	5
6	Francia	Técnica A	Clase 2	80	9
7	Francia	Técnica B	Clase 1	30	6
8	Francia	Técnica B	Clase 2	70	8
9	Alemania	Técnica A	Clase 1	50	7
10	Alemania	Técnica A	Clase 2	0	0
11	Alemania	Técnica B	Clase 1	0	0
12	Alemania	Técnica B	Clase 2	0	0

#### **4.4.6.3. Cómo definir la muestra correspondiente a la población**

La muestra representativa de la población se corresponde con la suma de las submuestras a nivel de subpoblación.

#### **4.4.6.4. Qué hacer en caso de que sea necesario redondear**

En caso de que sea necesario redondear, deberá aplicarse la regla general utilizada en matemáticas:

- a) Si el número que se redondea va seguido de 5, 6, 7, 8, o 9, se redondea a la cifra superior.
- b) Si el número que se redondea va seguido de 0, 1, 2, 3 o 4, se redondea a la cifra inferior.

#### 4.4.7. Requisitos de modelización para la etapa de utilización

La etapa de utilización a menudo implica múltiples procesos. Deberá establecerse una distinción entre i) los procesos independientes del producto y ii) los procesos dependientes del producto.

i) Los *procesos independientes del producto* no guardan relación con la manera en que el producto es diseñado o distribuido. Los impactos de proceso de la etapa de utilización seguirán siendo los mismos para todos los productos de esta (sub)categoría de productos incluso aunque el productor modifique las características del producto. Por consiguiente, no contribuyen a ninguna forma de diferenciación entre dos productos o incluso podrían ocultar la diferencia. Algunos ejemplos son el uso de un vaso para beber vino (considerando que el producto no determina una diferencia en el uso del vaso); el tiempo de fritura cuando se utiliza aceite de oliva; el consumo de energía para hervir un litro de agua que se utilizará para preparar café con café instantáneo a granel; la lavadora utilizada para detergentes para ropa de gran potencia (bien de equipo).

ii) Los *procesos dependientes del producto* están directa o indirectamente determinados o influidos por el diseño del producto o están relacionados con las instrucciones de uso del producto. Estos procesos dependen de las características del producto y, por tanto, contribuyen a la diferenciación entre dos productos. Todas las instrucciones facilitadas por el productor y destinadas al consumidor (mediante etiquetas, sitios web u otros medios) deberán considerarse dependientes del producto. Algunos ejemplos de instrucciones son las indicaciones sobre el tiempo de cocinado de un alimento, la cantidad de agua que se debe utilizar o, en el caso de las bebidas, la temperatura a la que se recomienda servir las y las condiciones de almacenamiento. Un ejemplo de proceso directamente dependiente es el consumo de energía de los equipos eléctricos cuando se utilizan en condiciones normales.

Los procesos dependientes del producto deberán incluirse en los límites del sistema del estudio de la HAO. Los procesos independientes del producto deberán excluirse de los límites del sistema y puede facilitarse información cualitativa.

Para los productos finales, deberán comunicarse los resultados de la EICV para i) el ciclo de vida total y ii) el ciclo de vida total, excluida la etapa de utilización.

##### 4.4.7.1. Enfoque de la función principal o enfoque delta

La modelización de la etapa de utilización puede realizarse de distintas maneras. Es muy frecuente que los correspondientes impactos y actividades se modelicen íntegramente. Por ejemplo, el consumo total de electricidad cuando se utiliza una cafetera o el tiempo total de cocinado y el consumo de gas asociado cuando se cuece pasta. En estos casos, los procesos de la etapa de utilización para beber café o comer pasta están relacionados con la función principal del producto (conocido como «enfoque de la función principal»).

En algunos casos, la utilización de un producto puede influir en el impacto ambiental de otro producto. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

- a) Un cartucho de tóner no es «responsable» del papel en que imprime. No obstante, si un cartucho de tóner remanufacturado funciona con menos eficiencia y provoca una pérdida de papel mayor en comparación con un cartucho original, debería considerarse la pérdida de papel adicional. En ese caso, la pérdida de papel es un proceso dependiente del producto de la etapa de utilización de un cartucho remanufacturado.
- b) El consumo de energía durante la etapa de utilización de la batería/sistema de carga no guarda relación con la cantidad de energía almacenada y liberada de la batería. Se refiere exclusivamente a la pérdida de energía en cada ciclo de carga. Dicha pérdida de energía puede ser provocada por el sistema de carga o las pérdidas internas de la batería.

En estos casos, solo deberían asignarse al producto las actividades y los procesos adicionales (p. ej., el papel y la energía del cartucho de tóner remanufacturado y la batería). El método de asignación consiste en considerar todos los productos asociados dentro del sistema (papel y energía en el caso que nos ocupa) y asignar el exceso de consumo de estos productos asociados al producto que se considera responsable del exceso. Este proceso requiere definir un consumo de referencia para cada producto asociado (p. ej., de energía y materias), que se refiere al consumo mínimo esencial para cumplir la función. Posteriormente, el consumo por encima de esta referencia (delta) se asignará al producto (conocido como «enfoque delta»)<sup>36</sup>.

Este enfoque solo debería utilizarse para los impactos cada vez mayores y para contabilizar consumos adicionales por encima de la referencia. Para definir la situación de referencia, deberán considerarse los siguientes elementos, si están disponibles:

<sup>36</sup> Especificaciones para elaborar y revisar reglas de categoría de producto (10.12.2014), ADEME.

- a) reglamentaciones aplicables al producto incluido en el alcance;
- b) normas o normas armonizadas;
- c) recomendaciones de fabricantes u organizaciones de fabricantes;
- d) acuerdos de uso establecidos por consenso en grupos de trabajo sectoriales.

El usuario del método de la HAO puede decidir qué enfoque adoptar y deberá describir cuál se ha aplicado en el informe de la HAO (enfoque de la función principal o enfoque delta).

#### 4.4.7.2. Modelización de la etapa de utilización

En la parte D del anexo IV, se incluyen los datos predeterminados que se deben utilizar para modelizar las actividades de la etapa de utilización. Deberían utilizarse datos mejores si se dispone de ellos, en cuyo caso se deberán exponer de manera transparente y justificada en el informe de la HAO.

#### 4.4.8. Contenido reciclado y modelización del fin de vida útil

El contenido reciclado y el fin de vida útil deberán modelizarse utilizando la fórmula de la huella circular (CFF) en la fase del ciclo de vida en la que se produce. En las secciones que figuran a continuación se describen la fórmula y los parámetros que deben utilizarse y cómo deberán aplicarse a los productos finales y a los productos intermedios (sección 4.4.8.12).

##### 4.4.8.1. Fórmula de la huella circular (CFF)

La fórmula de la huella circular es una combinación de «material + energía + eliminación», es decir:

##### Material

$$(1 - R_1)E_V + R_1 \times \left( A \times E_{reciclado} + (1 - A)E_V \times \frac{C_{Sen}}{C_p} \right) + (1 - A)R_2 \times \left( E_{recicladoEoL} - E_V^* \times \frac{C_{Ssa}}{C_p} \right)$$

##### Energía

$$(1 - B)R_3 \times (E_{VE} - PCI \times X_{VE,calor} \times E_{ES,calor} - PCI \times X_{VE,elec} \times E_{ES,elec})$$

##### Eliminación

$$(1 - R_2 - R_3)E_E$$

#### Ecuación 3: Fórmula de la huella circular (CFF)

##### Parámetros de la CFF

**A:** factor de asignación de cargas y créditos entre el proveedor y el usuario de materiales reciclados.

**B:** factor de asignación de procesos de valorización energética. Se aplica tanto a las cargas como a los créditos.

**C<sub>Sen</sub>:** calidad del material secundario entrante, es decir, la calidad del material reciclado en el punto de sustitución.

**C<sub>Ssa</sub>:** calidad del material secundario saliente, es decir, la calidad del material reciclado en el punto de sustitución.

**C<sub>p</sub>:** calidad del material primario, es decir, calidad del material virgen.

**R<sub>1</sub>:** proporción de material de las entradas en la producción que ha sido reciclado en un sistema previo.

**R<sub>2</sub>:** proporción del material en el producto que será reciclado (o reutilizado) en un sistema ulterior. Por tanto, R<sub>2</sub> tomará en consideración las ineficiencias en los procesos de recogida y reciclado (o reutilización). R<sub>2</sub> deberá medirse en la salida de la planta de reciclado.

**R<sub>3</sub>:** proporción de material en el producto que se utiliza para la valorización energética en la etapa de fin de vida útil.

**E<sub>reciclado</sub> (E<sub>rec</sub>):** emisiones específicas y recursos consumidos (por unidad funcional) resultantes del proceso de reciclado del material reciclado (o reutilizado), incluido el proceso de recogida, clasificación y transporte.

**$E_{\text{recicladoEoL}}$  ( $E_{\text{recEoL}}$ ):** emisiones específicas y recursos consumidos (por unidad funcional) resultantes del proceso de reciclado en la etapa de fin de vida útil, incluido el proceso de recogida, clasificación y transporte.

**$E_v$ :** emisiones específicas y recursos consumidos (por unidad funcional) resultantes de la adquisición y el tratamiento previo de material virgen.

**$E^*_v$ :** emisiones específicas y recursos consumidos (por unidad funcional) resultantes de la adquisición y el tratamiento previo de material virgen supuestamente sustituido por materiales reciclables.

**$E_{VE}$ :** emisiones específicas y recursos consumidos (por unidad funcional) resultantes del proceso de valorización energética (p. ej., incineración con valorización energética, depósito en vertedero con revalorización energética, etc.).

**$E_{ES,calor}$  y  $E_{ES,elec}$ :** emisiones específicas y recursos consumidos (por unidad funcional) que habrían resultado de la fuente de energía específica sustituida, calor y electricidad, respectivamente.

**$E_E$ :** emisiones específicas y recursos consumidos (por unidad funcional) resultantes de la eliminación de residuos en la etapa de fin de vida del producto analizado, sin valorización energética.

**$X_{VE,calor}$  y  $X_{VE,elec}$ :** eficacia del proceso de valorización energética tanto para el calor como para la electricidad.

**PCI:** poder calorífico inferior del material presente en el producto que se utiliza para la valorización energética.

Los usuarios del método de la HAO deberán notificar todos los parámetros utilizados. Los valores predeterminados para algunos parámetros ( $A$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  y  $C_s/C_p$  para los envases) están disponibles en la parte C del anexo IV<sup>37</sup> (véanse las secciones que figuran a continuación para obtener más detalles): los usuarios del método de la HAO deberán mencionar la versión de la parte C del anexo IV utilizada<sup>38</sup>.

#### **4.4.8.2. El factor A**

El factor A asigna las cargas y los créditos del reciclado y la producción de materiales vírgenes entre dos ciclos de vida (es decir, el que suministra material reciclado y el que lo utiliza) y su objetivo es reflejar las realidades del mercado.

Un factor A igual a 1 reflejaría un enfoque 100:0 (es decir, los créditos se conceden únicamente al contenido reciclado), mientras que un factor A igual a 0 reflejaría un enfoque 0:100 (los créditos se conceden únicamente a los materiales reciclables en la etapa de fin de vida útil).

En los estudios de la HAO, los valores del factor A deberán situarse en el rango  $0,2 \leq A \leq 0,8$ , con el fin de capturar siempre ambos aspectos del reciclado (contenido reciclado y reciclabilidad en la etapa de fin de vida útil).

El motor para determinar los valores del factor A es el análisis de la situación de mercado. Esto significa:

- 1)  **$A = 0,2$ .** Escasa oferta de materiales reciclables y demanda elevada: la fórmula se centra en la reciclabilidad en la etapa de fin de vida útil.
- 2)  **$A = 0,8$ .** Oferta elevada de materiales reciclables y demanda escasa: la fórmula se centra en el contenido reciclado.
- 3)  **$A = 0,5$ .** Equilibrio entre la oferta y la demanda: la fórmula se centra tanto en la reciclabilidad en la etapa de fin de vida útil como en el contenido reciclado.

Los valores A predeterminados específicos en función de la aplicación y el material están disponibles en la parte C del anexo IV. Deberá aplicarse el siguiente procedimiento (en orden jerárquico) para seleccionar el valor A que debe utilizarse en un estudio de la HAO:

- 1) comprobar en la parte C del anexo IV la disponibilidad de un valor A específico para la aplicación que se ajuste al estudio de la HAO;
- 2) si no hay disponible un valor A específico para la aplicación, deberá utilizarse el valor A específico para el material que figura en la parte C del anexo IV;
- 3) si no hay disponible un valor A específico para el material, el valor A se deberá fijar en 0,5.

<sup>37</sup> La lista de valores incluida en la parte C del anexo IV es objeto de revisiones y actualizaciones periódicas por parte de la Comisión Europea; se invita a los usuarios del método de la HAO a que consulten y utilicen los últimos valores actualizados que figuran en <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

<sup>38</sup> La parte C del anexo IV está disponible en <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

### 4.4.8.3. El factor B

El factor B se utiliza como factor de asignación de procesos de valorización energética. Se aplica tanto a las cargas como a los créditos. Los créditos se refieren a la cantidad de calor y electricidad vendida, no al total producido, teniendo en cuenta las variaciones pertinentes a lo largo de un período de doce meses, por ejemplo, para el calor.

Por defecto, en los estudios de la HAO el valor B deberá ser igual a 0, salvo que se disponga de otro valor adecuado en la parte C del anexo IV.

Para evitar la doble contabilización entre el sistema actual y el ulterior, en caso de valorización energética, el sistema ulterior deberá modelizar su propio consumo de energía de los procesos de valorización energética como energía primaria (si el valor B se ha fijado en un valor distinto de 0 en el sistema anterior, el usuario del método de la HAO deberá garantizar que no se produce doble contabilización).

### 4.4.8.4. El punto de sustitución

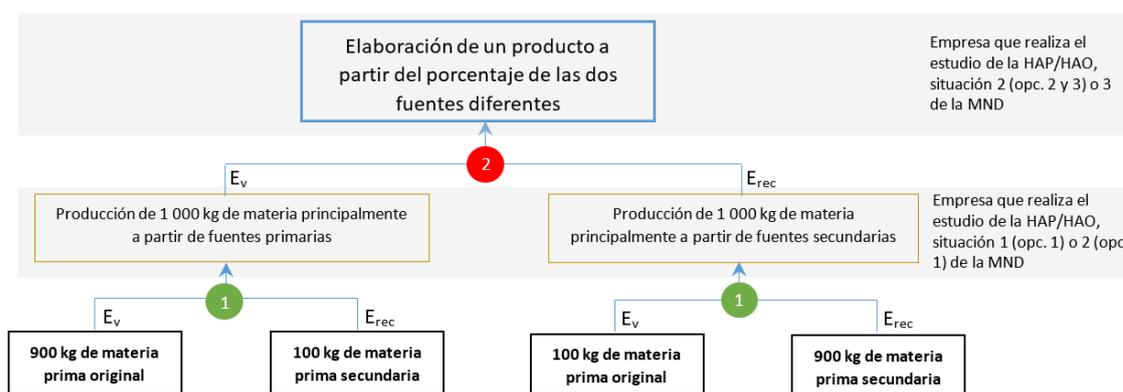
Es necesario determinar el punto de sustitución para aplicar la parte correspondiente a «material» de la fórmula. El punto de sustitución se corresponde con el punto de la cadena de valor en que los materiales secundarios sustituyen a los materiales primarios.

El punto de sustitución deberá identificarse respecto al proceso en que los flujos de entrada proceden de fuentes primarias íntegramente y de fuentes secundarias íntegramente (nivel 1 en el gráfico 4). En algunos casos, el punto de sustitución puede identificarse después de que se haya producido cierta combinación de flujos de materiales primarios y secundarios (nivel 2 en el gráfico 4).

- **Punto de sustitución en el nivel 1:** este punto de sustitución corresponde a la entrada en el proceso de, por ejemplo, chatarra, vidrios rotos y pulpa.
- **Punto de sustitución en el nivel 2:** este punto de sustitución se corresponde, por ejemplo, con lingotes de metal, vidrio y papel.

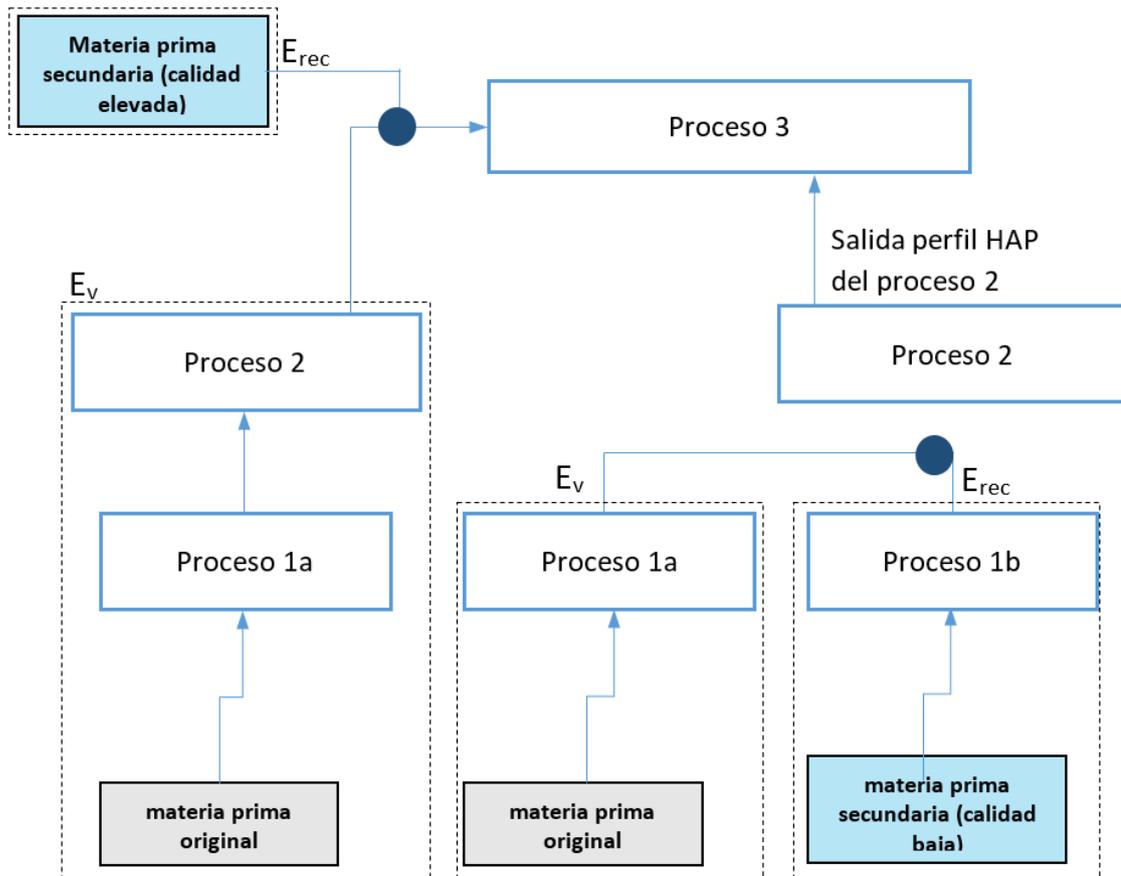
El punto de sustitución en este nivel puede aplicarse únicamente si las series de datos utilizadas para modelizar, por ejemplo,  $E_{rec}$  y  $E_v$ , tienen en cuenta los flujos (medios) reales respecto al material primario y secundario. Por ejemplo, si  $E_{rec}$  corresponde a la «producción de 1 t de material secundario» (véase el gráfico 4) y cuenta con una entrada media del 10 % de materias primas originales, la cantidad de materiales primarios, junto con sus cargas ambientales, deberán incluirse en la serie de datos de  $E_{rec}$ .

**Gráfico 4:** Punto de sustitución en el nivel 1 y en el nivel 2



**Gráfico 4** es una representación esquemática de una situación genérica (los flujos son íntegramente primarios e íntegramente secundarios). En la práctica, en ciertas situaciones es posible identificar más de un punto de sustitución en distintas etapas de la cadena de valor, tal como se representa en el gráfico 5, donde, por ejemplo, se trata chatarra de dos calidades diferentes en distintas etapas.

**Gráfico 5:** Ejemplo de punto de sustitución en distintas etapas de la cadena de valor



#### 4.4.8.5. Los índices de calidad: $C_{sen}/C_p$ y $C_{ssa}/C_p$

En la fórmula de la huella circular se utilizan dos índices de calidad, a fin de tener en cuenta la calidad de los materiales reciclados entrantes y salientes:  $C_{sen}/C_p$  y  $C_{ssa}/C_p$

Se distinguen 2 casos diferentes:

- Si  $E_v = E_{*v}$ , son necesarios los dos índices de calidad:  $C_{sen}/C_p$  respecto al contenido reciclado y  $C_{ssa}/C_p$  respecto a la reciclabilidad en la etapa de fin de vida útil. La finalidad de los factores de calidad es capturar el ciclo de degradación de un material en comparación con el material primario original y, en ciertos casos, puede capturar el efecto de múltiples circuitos de reciclado.
- Si  $E_v \neq E_{*v}$ , es necesario un índice de calidad:  $C_{sen}/C_p$  respecto al contenido reciclado. En este caso,  $E_{*v}$  se refiere a la unidad de notificación del material sustituido en una aplicación específica. Por ejemplo, el plástico reciclado utilizado para fabricar un banco modelizado mediante la sustitución del cemento deberá tener en cuenta también los aspectos «cuánto», «cuánto tiempo» y «cómo». Por consiguiente, el parámetro  $E_{*v}$  integra indirectamente el parámetro  $C_{ssa}/C_p$  y, así, los parámetros  $C_{ssa}$  y  $C_p$  no forman parte de la fórmula de la huella circular.

Los índices de calidad deberán determinarse en el punto de sustitución y por aplicación o material.

La cuantificación de los índices de calidad deberá basarse en:

- Aspectos económicos: es decir, la relación de precio de los materiales secundarios en comparación con los primarios en el punto de sustitución. En caso de que el precio de los materiales secundarios supere el de los primarios, los índices de calidad se fijarán en 1.
- Cuando los aspectos económicos sean menos importantes que los físicos, pueden utilizarse estos últimos.

Los materiales de embalaje utilizados por la industria suelen ser los mismos dentro de sectores y grupos de productos diferentes: la parte C del anexo IV incluye una ficha de trabajo con valores  $C_{sen}/C_p$  y  $C_{ssa}/C_p$  aplicables

a los materiales de embalaje. La empresa que lleva a cabo el estudio de la HAP puede utilizar valores distintos, en cuyo caso se deberán exponer de manera transparente y justificada en el informe de la HAP.

#### **4.4.8.6. Contenido reciclado ( $R_1$ )**

Los valores  $R_1$  aplicados deberán ser específicos de la cadena de suministro o aplicación, en función de la información a que tenga acceso la empresa que lleva a cabo el estudio de la HAO. Los valores  $R_1$  secundarios predeterminados (específicos en función de la aplicación) están disponibles en la parte C del anexo IV. Deberá aplicarse el siguiente procedimiento (en orden jerárquico) para seleccionar el valor  $R_1$  que debe utilizarse en un estudio de la HAO:

- a) Deberán utilizarse valores específicos de la cadena de suministro cuando el proceso lo lleve a cabo la empresa que realiza el estudio de la HAO o cuando el proceso no lo lleve a cabo la empresa que realiza el estudio de la HAO pero la empresa tenga acceso a información específica (de la empresa). (Situación 1 y situación 2 de la matriz de necesidades de datos, véase la sección 4.6.5.4).
- b) En todos los demás casos, deberán aplicarse los valores  $R_1$  secundarios predeterminados de la parte C del anexo IV (específicos en función de la aplicación).
- c) Cuando no se disponga de ningún valor específico en función de la aplicación en la parte C del anexo IV,  $R_1$  se fijará en el 0 %. Los valores específicos del material basados en estadísticas del mercado de la oferta no se aceptan como valores sustitutivos y, por tanto, no deberán utilizarse.

Los valores  $R_1$  aplicados deberán estar sujetos a la verificación del estudio de la HAO.

#### **4.4.8.7. Directrices para la utilización de valores $R_1$ específicos de la empresa**

Cuando se utilicen valores  $R_1$  específicos de la empresa distintos de 0, la trazabilidad a lo largo de toda la cadena de suministro es obligatoria. Deberán seguirse las siguientes directrices generales:

- 1) la información del proveedor (a través, por ejemplo, de declaraciones de conformidad o albaranes) deberá mantenerse durante todas las etapas de producción y entrega al convertidor;
- 2) una vez entregado el material al convertidor para la elaboración de los productos finales, este deberá tratar la información mediante sus procedimientos administrativos habituales;
- 3) el convertidor dedicado a la elaboración de los productos finales a los que se atribuya contenido reciclado deberá demostrar a través de su sistema de gestión el porcentaje de material de entrada reciclado en los respectivos productos finales;
- 4) dicha demostración deberá transferirse al usuario del producto final previa solicitud; en caso de que se calcule y notifique un perfil de la HAO, este deberá indicarse en forma de información técnica adicional del perfil de la HAO;
- 5) pueden aplicarse sistemas de trazabilidad propiedad de la industria o de la empresa siempre y cuando abarquen las directrices generales mencionadas anteriormente; en caso contrario, deberán complementarse con las referidas directrices generales.

Por lo que respecta a la industria de los envases, se recomiendan las siguientes directrices sectoriales:

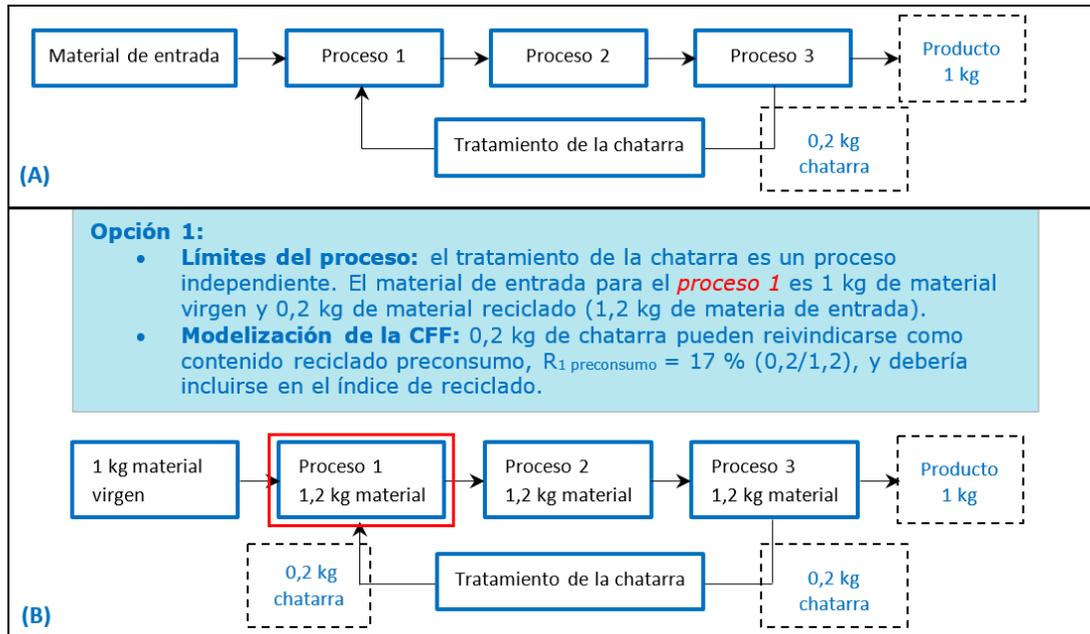
- 1) Para la industria del vidrio para envases: el Reglamento n.º 1179/2012 de la Comisión Europea. Dicho Reglamento requiere que el productor de vidrio recuperado entregue una declaración de conformidad.
- 2) Para la industria papelera: el Sistema Europeo de Identificación del Papel Recuperado (Confederación Europea de las Industrias del Papel - CEPI, 2008). Este documento prescribe normas y ofrece orientación sobre la información y los pasos necesarios, con un albarán que deberá recibirse en la recepción de la fábrica.
- 3) Por lo que respecta a los envases de cartón para bebidas, hasta la fecha no se utiliza contenido reciclado. De ser necesario, deberán utilizarse las mismas directrices que las destinadas al papel por ser las más idóneas (los envases de cartón para bebidas están cubiertos por una categoría de calidad del papel reciclado en virtud de la norma EN 643).
- 4) En el caso de la industria del plástico: norma EN 15343:2007. Esta norma prescribe normas y directrices sobre trazabilidad. Requiere que el proveedor del material reciclado facilite información específica.

#### 4.4.8.8. Directrices sobre el tratamiento de la chatarra preconsumo

A la hora de tratar la chatarra preconsumo, pueden aplicarse dos opciones:

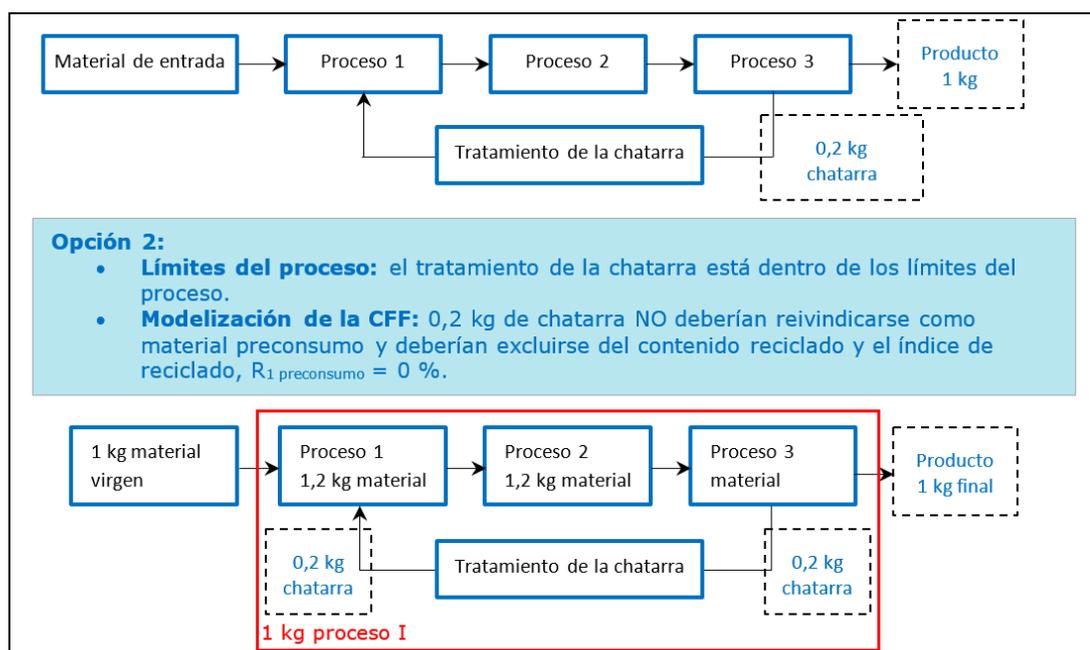
**Opción 1:** los impactos de la producción del material de entrada del que deriva la chatarra preconsumo en cuestión deberán asignarse al sistema del producto que generó esta chatarra. Se alega que la chatarra es contenido reciclado preconsumo. Los límites y requisitos de modelización del proceso para aplicar la fórmula de la huella circular se muestran en el gráfico 6.

**Gráfico 6:** Opción de modelización cuando se alega que la chatarra preconsumo es contenido reciclado preconsumo



**Opción 2:** Cualquier material que circule dentro de una cadena de procesos o conjunto de cadenas de procesos queda excluido de ser definido como contenido reciclado y no se incluye en  $R_1$ . No se alega que la chatarra es contenido reciclado preconsumo. Los límites y requisitos de modelización del proceso para aplicar la fórmula de la huella circular se muestran en el gráfico 7.

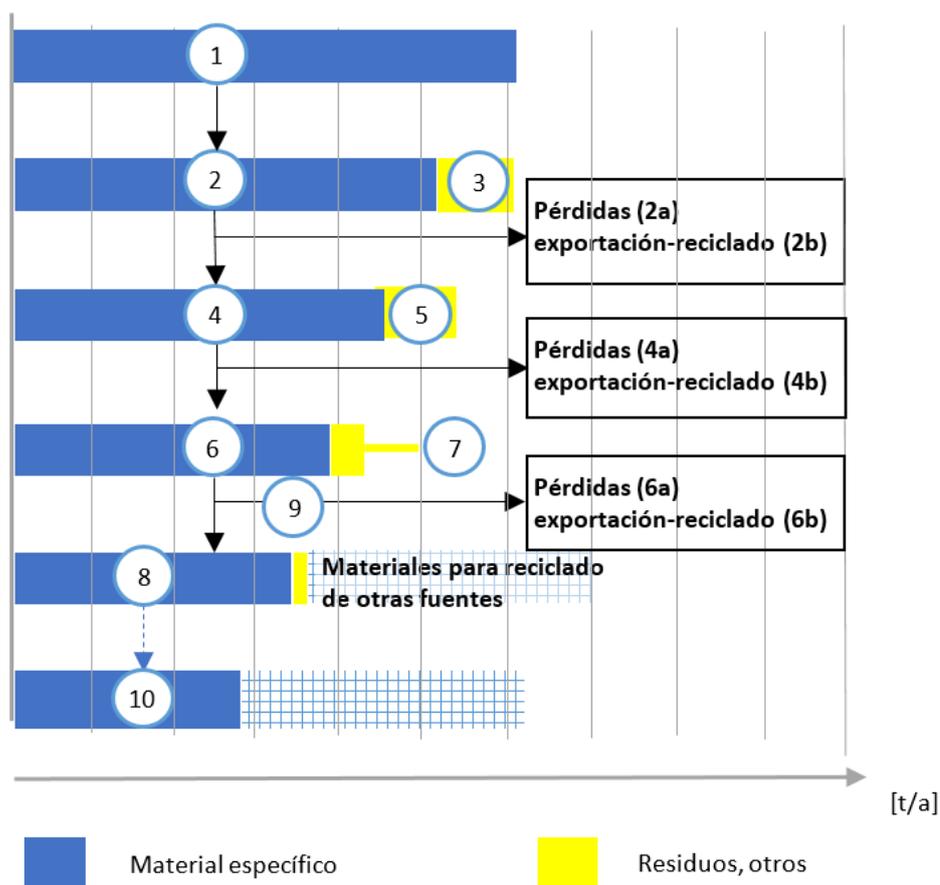
**Gráfico 7:** Opción de modelización cuando se alega que la chatarra preconsumo es contenido reciclado preconsumo



#### 4.4.8.9. Índice de reciclado de salida ( $R_2$ )

El parámetro  $R_2$  se refiere al «índice de reciclado de salida»: el gráfico 8 ofrece una representación visual. A menudo, se dispone de valores para el punto 8<sup>39</sup> del gráfico 8, por lo que dichos valores deberán modificarse para que sean conformes al índice de reciclado de salida real (punto 10) teniendo en cuenta las posibles pérdidas de proceso. En el gráfico 8, el índice de reciclado de salida ( $R_2$ ) se corresponde con el punto 10.

**Gráfico 8:** Sistema simplificado de recogida y reciclado de un material



El diseño y la composición del producto determinarán si su material es efectivamente apto para el reciclado. Por consiguiente, antes de seleccionar el valor  $R_2$  apropiado, deberá realizarse una evaluación de la reciclabilidad del material y el estudio de la HAO deberá incluir una declaración sobre la reciclabilidad de los materiales/productos.

La declaración sobre la reciclabilidad deberá facilitarse junto con una evaluación de la reciclabilidad que incluya pruebas respecto a los tres criterios siguientes (tal como se describen en la norma EN ISO 14021:2016, sección 7.7.4, «Metodología de evaluación»):

- 1) los sistemas de recogida, clasificación y entrega para transferir los materiales de la fuente a la instalación de reciclado están convenientemente disponibles para una parte razonable de los compradores, compradores potenciales y usuarios del producto;
- 2) las instalaciones de reciclado para alojar los materiales recogidos;

<sup>39</sup> Pueden utilizarse datos estadísticos recopilados que correspondan al punto 8 del gráfico 8 para el cálculo del índice de reciclado de salida. El punto 8 se corresponde con los objetivos de reciclado calculados conforme a la norma general prevista en la [Directiva \(UE\) 2018/851, de 30 de mayo de 2018](#). En ciertos casos, en condiciones estrictas y como excepción a la norma general, los datos pueden estar disponibles en el punto 6 del gráfico 8 y pueden utilizarse para el cálculo del índice de reciclado de salida.

- 3) se dispone de pruebas de que el producto cuya reciclabilidad se alega está siendo recogido y reciclado. En el caso de las botellas de PET, deberían utilizarse las directrices de la Plataforma Europea de Botellas de PET (EPBP, por sus siglas en inglés) (<https://www.epbp.org/design-guidelines>), mientras que para el plástico genérico debería utilizarse la reciclabilidad desde el diseño ([www.recoup.org](http://www.recoup.org)).

Si no se cumple un criterio, o las directrices de reciclabilidad sectoriales indican una reciclabilidad limitada, deberá aplicarse un valor  $R_2$  del 0 %. Los puntos 1 y 3 pueden demostrarse mediante estadísticas de reciclado (que debería ser específicas por país) procedentes de asociaciones industriales u organismos nacionales. Puede proporcionarse una aproximación a las pruebas del punto 3 aplicando, por ejemplo, el diseño para la evaluación de la reciclabilidad recogido en la norma EN 13430 sobre reciclado de material (anexos A y B) u otras directrices de reciclabilidad sectoriales, si las hay.

Los valores  $R_2$  predeterminados específicos en función de la aplicación están disponibles en la parte C del anexo II. Deberá aplicarse el siguiente procedimiento para seleccionar el valor  $R_2$  que debe utilizarse en un estudio de la HAO:

- a) deberán utilizarse valores específicos de la empresa cuando se disponga de ellos y tras la evaluación de la reciclabilidad;
- b) si no se dispone de valores específicos de la empresa y se cumplen los criterios para la evaluación de la reciclabilidad (véase lo anteriormente expuesto), deberán utilizarse valores  $R_2$  específicos en función de la aplicación seleccionando el valor correspondiente disponible en la parte C del anexo II:
  - o si un valor  $R_2$  de un país específico no está disponible, deberá utilizarse la media europea,
  - o si un valor  $R_2$  correspondiente a una aplicación específica no está disponible, deberán utilizarse los valores  $R_2$  del material (p. ej., la media de los materiales),
  - o en caso de que no se disponga de ningún valor  $R_2$ , este deberá fijarse en 0.

Obsérvese que pueden proporcionarse a la Comisión nuevos valores  $R_2$  para su aplicación en la parte C del anexo II. Los nuevos valores  $R_2$  propuestos (basados en estadísticas nuevas) deberán proporcionarse junto con un informe del estudio en el que se indiquen las fuentes y los cálculos, y serán revisados por un tercero externo e independiente. La Comisión decidirá si los nuevos valores son aceptables y pueden aplicarse en una versión actualizada de la parte C del anexo II. Una vez que los nuevos valores  $R_2$  se integren en la parte C del anexo II, pueden ser utilizados por cualquier estudio de la HAO.

Los valores  $R_2$  aplicados deberán estar sujetos a la verificación del estudio de la HAO.

#### **4.4.8.10. El valor $R_3$**

El valor  $R_3$  es la proporción del material del producto que se utiliza para la valorización energética en la etapa de fin de vida útil. Los valores  $R_3$  aplicados deberán ser específicos de la empresa o predeterminados según la parte C del anexo IV, en función de la información a que tenga acceso la empresa que lleva a cabo el estudio de la HAO. Deberá aplicarse el procedimiento siguiente (en orden jerárquico) para seleccionar el valor  $R_3$  que debe utilizarse en un estudio de la HAO.

- a) Deberán utilizarse valores específicos de la cadena de suministro cuando el proceso lo lleve a cabo la empresa que realiza el estudio de la HAO o cuando el proceso no lo lleve a cabo la empresa que realiza el estudio de la HAO pero la empresa tenga acceso a información específica (de la empresa). (Situación 1 y situación 2 de la matriz de necesidades de datos, véase la sección 4.6.5.4).
- b) En todos los demás casos, deberán aplicarse los valores  $R_3$  secundarios predeterminados de la parte C del anexo IV.
- c) Cuando no se disponga de ningún valor en la parte C del anexo II, podrán utilizarse nuevos valores para  $R_3$  (utilizando estadísticas u otras fuentes de datos) o se deberán fijarse en el 0 %.

Los valores  $R_3$  aplicados deberán estar sujetos a la verificación del estudio de la HAO.

#### **4.4.8.11. $E_{rec}$ y $E_{recEoL}$**

$E_{rec}$  y  $E_{recEoL}$  son las emisiones y recursos específicos consumidos (por unidad funcional) resultantes del proceso de reciclado del material reciclado y en la etapa de fin de vida útil, respectivamente. Los límites del sistema de  $E_{rec}$  y  $E_{recEoL}$  deberán tener en cuenta todas las emisiones y los recursos consumidos desde la recogida hasta el punto de sustitución definido.

Si el punto de sustitución se identifica en el «nivel 2»,  $E_{rec}$  y  $E_{recEoL}$  deberán modelizarse utilizando los flujos de entrada reales. Por consiguiente, si una parte de los flujos de entrada procede de materias primas originales, deberán incluirse en las series de datos utilizadas para modelizar  $E_{rec}$  y  $E_{recEoL}$ .

En ciertos casos,  $E_{rec}$  puede corresponderse con  $E_{recEoL}$ , por ejemplo, cuando se produzcan circuitos cerrados.

#### 4.4.8.12. El valor $E^*_v$

$E^*_v$  hace referencia a las emisiones específicas y recursos consumidos (por unidad funcional) resultantes de la adquisición y el tratamiento previo de material virgen supuestamente sustituido por materiales reciclables. Cuando el parámetro  $E^*_v$  predeterminado es igual a  $E_v$ , el usuario deberá asumir que un material reciclable en la etapa de fin de vida útil sustituye al mismo material virgen que se utilizó en la entrada para elaborar el material reciclable.

Si  $E^*_v$  es distinto de  $E_v$ , el usuario deberá aportar pruebas de que un material reciclable sustituye a un material virgen distinto del que produce el material reciclable.

Si  $E^*_v \neq E_v$ ,  $E^*_v$  representa la cantidad real de material virgen sustituido por el material reciclable. En tales casos,  $E^*_v$  no se multiplica por  $C_{Ssa}/C_p$ , ya que este parámetro se tiene en cuenta indirectamente cuando se calcula la «cantidad real» de material virgen sustituido. Esta cantidad deberá calcularse teniendo en cuenta que el material virgen sustituido y el material reciclable duran lo mismo y son de igual calidad (lo cual significa que cumplen la misma función en términos de «cuánto tiempo» y «cómo»).  $E^*_v$  deberá determinarse sobre la base de pruebas de la sustitución real del material virgen seleccionado.

#### 4.4.8.13. Cómo aplicar la fórmula cuando la cartera de productos incluye productos intermedios

Los parámetros relacionados con el fin de vida útil de los productos intermedios pertenecientes a la carta de productos (es decir, la reciclabilidad en la etapa de fin de vida útil, la valorización energética y la eliminación) no deberán ser contabilizados.

Si la fórmula se aplica en los estudios de la HAO a productos intermedios (estudios de la cuna a la puerta), el usuario del estudio de la HAO deberá:

- 1) Utilizar la ecuación 3 (fórmula de la huella circular).
- 2) Excluir el fin de vida útil fijando los parámetros  $R_2$ ,  $R_3$  y  $E_E$  en 0 respecto a los productos incluidos en el alcance.
- 3) Usar y notificar los resultados con dos valores A para el producto incluido en el alcance:
  - a) Configuración A = 1: se utilizará por defecto en el cálculo del perfil de la HAO. Este valor se aplica únicamente al contenido reciclado del producto o productos incluidos en la carta de productos incluida en el alcance. La finalidad de esta configuración es permitir concentrar el análisis de puntos críticos en el sistema en sí.
  - b) Configuración A = los valores predeterminados específicos de la aplicación o el material: estos resultados deberán notificarse como «información técnica adicional» y utilizarse cuando se creen series de datos conformes con la HA. La finalidad de esta configuración es permitir el uso del valor A correcto cuando se utilice la serie de datos en futuras modelizaciones.

El cuadro 9 explica de manera resumida cómo aplicar la fórmula de la huella circular dependiendo de si el estudio se centra en productos finales o productos intermedios.

**Cuadro 9:** Cuadro sinóptico sobre la forma de aplicar la fórmula de la huella circular en distintas situaciones

Valor A	Productos finales	Productos intermedios
A = 1	-	obligatorio (punto crítico y perfil de la HAO)
A = predeterminado	Obligatorio	obligatorio (información técnica adicional y serie de datos conforme con la HA)

#### 4.4.8.14. Cómo tratar aspectos específicos

Valorización de cenizas de fondo de horno o escorias procedentes de la incineración

La valorización de cenizas de fondo de horno o escorias deberá estar incluida en el valor  $R_2$  (índice de reciclado de salida) del producto/materia original. Su tratamiento se enmarca en el parámetro  $E_{recEoL}$ .

#### *Depósito en vertedero e incineración con valorización energética*

Siempre que un proceso, como por ejemplo el depósito en vertedero con valorización energética o la incineración de residuos sólidos urbanos con valorización energética, conlleve una valorización energética, deberá modelizarse en la parte correspondiente a «energía» en la ecuación 3 (fórmula de la huella circular). El crédito se calcula sobre la base de la cantidad de energía de salida que se utiliza fuera del proceso.

#### *Residuos sólidos urbanos*

La parte C del anexo IV contiene los valores predeterminados por país que deberán utilizarse para cuantificar el porcentaje respecto al depósito en vertedero y el porcentaje respecto a la incineración, a menos que se disponga de valores específicos para la cadena de suministro.

#### *Tratamiento del compost y la digestión anaerobia / aguas residuales*

El compost, incluido el digestato procedente de la digestión anaerobia, deberá tratarse en la parte correspondiente a «material» (ecuación 3) como un reciclado con  $A = 0,5$ . La parte energética de la digestión anaerobia deberá tratarse como un proceso normal de valorización energética en la parte de «energía» de la

ecuación 3 (fórmula de la huella circular).

#### *Residuos utilizados como combustible*

Cuando un residuo se utiliza como combustible (p. ej., residuos de plástico utilizados como combustible en hornos de cemento), deberá tratarse como un proceso de valorización energética en la parte correspondiente a «energía» de la

ecuación 3 (fórmula de la huella circular).

#### *Modelización de productos complejos*

A la hora de examinar productos complejos (p. ej., circuitos impresos) con una gestión de fin de vida útil compleja, las series de datos predeterminadas para los procesos de tratamiento en la etapa de fin de vida útil pueden aplicarse ya la fórmula de la huella circular. Los valores predeterminados de los parámetros deberán referirse a los recogidos en la parte C del anexo IV y deberán estar disponibles en forma de información sobre metadatos en la serie de datos. Si no se dispone de datos predeterminados, la BoM debería servir de punto de partida para los cálculos.

#### *Reutilización y reacondicionamiento*

Si la reutilización o el reacondicionamiento de un producto hace que este pase a tener especificaciones de producto diferentes (prestación de una función distinta), este aspecto deberá considerarse como parte de la fórmula de la huella circular como una forma de reciclado. Las piezas antiguas que se sustituyeron durante el reacondicionamiento deberán modelizarse conforme a la fórmula de la huella circular.

En este caso, las actividades de reutilización/reacondicionamiento forman parte del parámetro  $E_{recEoL}$ , mientras que la función alternativa prestada (o la producción de piezas o componentes que se ha evitado) se enmarca en el parámetro  $E_{*v}$ .

### **4.4.9. Vida útil del producto ampliada**

La ampliación de la vida útil de un producto como consecuencia de su reutilización o reacondicionamiento puede culminar en lo siguiente:

1. El producto conserva las especificaciones de producto originales (prestación de la misma función).

En esta situación, la vida útil del producto se amplía a un producto con las especificaciones de producto originales (prestación de la misma función) y deberá incluirse en la unidad de notificación, la cartera de productos<sup>40</sup> y el flujo de referencia. El usuario del método de la HAO deberá describir de qué forma se ha incluido la reutilización o el reacondicionamiento en los cálculos del flujo de referencia y el modelo del ciclo de vida completo, teniendo en cuenta el aspecto «cuánto tiempo» de la unidad funcional.

2. El producto presenta unas especificaciones de producto diferentes (prestación de otra función).

---

<sup>40</sup> En algunos casos, puede ser conveniente incluirla en la unidad funcional y el flujo de referencia del producto.

Esta situación deberá considerarse como parte de la fórmula de la huella circular en forma de reciclado (véase la sección 4.4.8.13. How to apply the formula). Asimismo, las piezas antiguas que se hayan sustituido durante el reacondicionamiento deberán modelizarse conforme a la fórmula de la huella circular.

#### **4.4.9.1. Índices de reutilización (situación 1 de la sección 4.4.9)**

El índice de reutilización indica el número de veces que un material se utiliza en la fábrica. A menudo, también recibe la denominación de índice de recorrido, tiempo de reutilización o número de rotaciones. Puede expresarse en forma de cifra absoluta de reutilización o como porcentaje.

Por ejemplo: un índice de reutilización del 80 % equivale a cinco reutilizaciones. La ecuación 4 describe la conversión:

$$\text{Número de reutilización} = \frac{1}{100\% - (\% \text{ índice de reutilización})} \quad [\text{Ecuación 4}]$$

En este caso, el número de reutilización se refiere al número total de utilizaciones durante la vida del material. Incluye tanto el primer uso como todos los posteriores.

#### **4.4.9.2. Cómo aplicar y modelizar el «índice de reutilización» (situación 1 de la sección 4.4.9)**

El número de ocasiones que se reutiliza un material repercute en el perfil ambiental del producto en distintas etapas del ciclo de vida. Los cinco pasos que figuran a continuación explican de qué forma deberá modelizar el usuario las distintas etapas del ciclo de vida con materiales reutilizables, utilizando envases como ejemplo.

1. Adquisición de materia prima: el índice de reutilización determina la cantidad de materiales de embalaje consumidos por producto vendido. El consumo de materias primas deberá calcularse dividiendo el peso real del envase por el número de veces que este se reutiliza. Por ejemplo, una botella de vidrio de 1 l pesa 600 g y se reutiliza diez veces (índice de reutilización del 90 %). El uso de materia prima por litro es de 60 g (= 600 g por botella / 10 reutilizaciones).
2. Transporte del fabricante del envase a la fábrica del producto (donde se envasan los productos): el índice de reutilización determina la cantidad de transporte necesario por producto vendido. El impacto del transporte deberá calcularse dividiendo el impacto de un viaje de ida por el número de veces que se reutiliza el envase.
3. Transporte de la fábrica del producto al cliente final y retorno: además del transporte necesario para desplazarse hasta la localización del cliente, también deberá tenerse en cuenta el transporte de vuelta. Para modelizar el transporte total, deberá consultarse la sección 4.4.3 sobre la modelización del transporte.
4. En la fábrica del producto: después de que el envase vacío se haya devuelto a la fábrica del producto, deberá contabilizarse la utilización de energía y recursos para limpieza, reparación o rellenado (si procede).
5. Fin de vida útil del envase: el índice de reutilización determina la cantidad de materiales de embalaje (por producto vendido) que se irán a tratar en la etapa de fin de vida útil. La cantidad de envases tratados en la etapa de fin de vida útil deberá calcularse dividiendo el peso real del envase por el número de veces que este se reutilizó.

#### **4.4.9.3. Índices de reutilización de envases**

Los sistemas de retorno de envases son organizados por:

1. la empresa propietaria del material de embalaje (depósitos propiedad de la empresa); o
2. un tercero, como por ejemplo el Gobierno o un operador de depósitos (depósitos gestionados por terceros).

Esto puede influir en la vida útil del material, así como en la fuente de datos que se utilizará. Por tanto, es importante separar estos dos sistemas de retorno.

**En el caso de los depósitos que son propiedad de una empresa**, el índice de reutilización deberá calcularse utilizando datos específicos de la cadena de suministro. En función de los datos disponibles dentro de la empresa, pueden utilizarse dos enfoques de cálculo diferentes (véanse las opciones A y B que se presentan a continuación). Se utilizan botellas de vidrio retornables a modo de ejemplo, pero los cálculos también se aplican a otros envases reutilizables propiedad de la empresa.

**Opción A:** utilización de datos específicos de la cadena de suministro, a partir de la experiencia acumulada a lo largo de la vida útil del depósito previo de botellas de vidrio. Esta es la forma más precisa de calcular el índice de reutilización de botellas correspondiente al depósito previo de botellas y ofrece una estimación correcta del actual depósito de botellas. Se recopilan los siguientes datos específicos de la cadena de suministro:

1. número de botellas llenadas durante la vida útil del depósito de botellas (#F<sub>i</sub>);
2. número de botellas en el inventario inicial más las adquiridas a lo largo de la vida útil del depósito de botellas (#B).

$$\text{Índice de reutilización del depósito de botellas} = \frac{\#F_i}{\#B} \quad [\text{Ecuación 5}]$$

$$\text{Utilización neta del vidrio (kg vidrio/l bebida)} = \frac{\#B \times (\text{kg vidrio/botella})}{\#F_i} \quad [\text{Ecuación 6}]$$

Esta opción de cálculo deberá utilizarse:

- i) con datos del depósito de botellas previo cuando este y el actual sean comparables, es decir, misma categoría de producto, características de las botellas similares (p. ej., tamaño), sistemas de retorno comparables (p. ej., forma de recogida, mismo grupo de consumidores y canales de venta), etc.;
- ii) con datos del depósito de botellas actual, cuando se disponga de estimaciones/extrapolaciones futuras sobre i) las compras de botellas, ii) los volúmenes vendidos, y iii) la vida útil del depósito de botellas.

Los datos deberán ser específicos de la cadena de suministro y deberán verificarse durante el proceso de verificación y validación, en particular la justificación de la elección metodológica.

**Opción B:** Si no se realiza un seguimiento de los datos, el cálculo deberá realizarse parcialmente recurriendo a supuestos. Esta opción es menos precisa como consecuencia de los supuestos formulados y, por tanto, deberán utilizarse estimaciones prudentes/seguras. son necesarios los datos siguientes:

1. Número medio de rotaciones de una sola botella durante un año natural (en caso de que no haya rotura). Un circuito consiste en el llenado, la entrega, la utilización y el retorno al fabricante de la bebida para su lavado (#Rot).
2. Vida útil estimada del depósito de botellas (LT, en años).
3. Porcentaje medio de pérdidas por rotación. Esto se refiere a la suma de las pérdidas del lado del consumidor y las botellas descartadas en los emplazamientos de llenado (% Pérd.).

$$\text{Índice de reutilización del depósito de botellas} = \frac{LT}{(LT \times \%Pérd.) + \left(\frac{1}{\#Rot}\right)} \quad [\text{Ecuación 7}]$$

Esta opción de cálculo deberá utilizarse cuando la opción A no sea aplicable (p. ej., no se puede utilizar el depósito previo como referencia). Los datos empleados deberán ser verificados mediante un procedimiento externo, incluida la justificación de la elección entre la opción A y la B.

#### **4.4.9.4 Índices medios de reutilización para depósitos que son propiedad de la empresa**

Los estudios de la HAO que en su alcance incluyan depósitos de envases reutilizables que son propiedad de la empresa deberán utilizar índices de reutilización específicos de la empresa, calculados siguiendo las reglas indicadas en la sección 4.4.9.3.

#### **4.4.9.5 Índices medios de reutilización para depósitos gestionados por terceros**

En el caso de los estudios de la HAO que en su alcance incluyan depósitos de envases reutilizables gestionados por terceros, deberán utilizarse los siguientes índices de reutilización, a menos que se disponga de datos de mejor calidad:

- a) botellas de vidrio: treinta recorridos en el caso de la cerveza y el agua, cinco en el del vino<sup>41</sup>;

<sup>41</sup> Supuesto basado en el régimen de monopolio de Finlandia: <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/packaging/finland.pdf>.

- b) cajas de plástico para botellas: treinta recorridos<sup>42</sup>;
- c) palés de plástico: cincuenta recorridos (Nederlands Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie, 2014)<sup>43</sup>;
- d) palés de madera: veinticinco recorridos (Nederlands Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie, 2014)<sup>44</sup>.

El usuario del método de la HAO puede utilizar otros valores si están justificados y se facilitan las fuentes de datos.

El usuario del método de la HAO deberá indicar si en el alcance se incluyen depósitos propiedad de la empresa o gestionados por terceros y qué método de cálculo o índices de reutilización predeterminados se utilizaron.

#### **4.4.10 Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero**

El método de la HAO distingue tres categorías principales de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero (GEI), cada una de ellas con una contribución a los niveles de una subcategoría específica dentro de la categoría de impacto «cambio climático»:

1. emisiones y absorciones de GEI fósiles (que contribuyen a la subcategoría «cambio climático, fósil»);
2. emisiones y absorciones de carbono biogénicas (que contribuyen a la subcategoría «cambio climático, biogénico»);
3. emisiones de carbono procedentes del uso de la tierra y el cambio de uso de la tierra (que contribuyen a la subcategoría «cambio climático, uso de la tierra y cambio de uso de la tierra»).

En la actualidad, los créditos asociados al almacenamiento de carbono temporal y permanente o a las emisiones diferidas no se deberán considerar para el cálculo del indicador de cambio climático. Esto implica que todas las emisiones y absorciones deberán contabilizarse como emitidas «ahora» y no se produce un descuento de las emisiones a lo largo del tiempo (en consonancia con la norma EN ISO 14067:2018). Se estudiará la evolución con el fin de mantener actualizado el método con pruebas científicas y el consenso de expertos.

Las subcategorías «cambio climático, fósil», «cambio climático, biogénico» y «cambio climático, uso de la tierra y cambio de uso de la tierra» deberán notificarse por separado si cada una de ellas muestra una contribución superior al 5 %<sup>45</sup> a la puntuación total del cambio climático.

##### **4.4.10.1 Subcategoría 1: cambio climático, fósil**

Esta categoría abarca las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a cualquier medio cuyo origen es la oxidación o reducción de los combustibles fósiles mediante su transformación o degradación (p. ej., combustión, digestión, depósito en vertederos, etc.). Esta categoría de impacto incluye las emisiones procedentes de la turba y la calcinación, así como las absorciones debidas a la carbonatación.

La absorción de CO<sub>2</sub> fósil y las correspondientes emisiones (p. ej., como consecuencia de la carbonatación) deberán modelizarse de manera simplificada a la hora de calcular el perfil de la HAO (es decir, no deberán modelizarse las emisiones o absorciones). Cuando sea necesario saber la cantidad de absorciones de CO<sub>2</sub> fósil a efectos de información ambiental adicional, las absorciones de CO<sub>2</sub> pueden modelizarse con el flujo «dióxido de carbono (fósil), recursos de la atmósfera».

Los flujos que se ajusten a esta definición deberán modelizarse de manera coherente con los flujos elementales incluidos en el paquete de referencia de la HA más actualizado y utilizando las denominaciones que terminan en «(fósil)», si están disponibles [p. ej., «dióxido de carbono (fósil)» y «metano (fósil)»].

##### **4.4.10.2 Subcategoría 2: cambio climático, biogénico**

Esta subcategoría abarca i) las emisiones de carbono a la atmósfera (CO<sub>2</sub>, CO y CH<sub>4</sub>) cuyo origen es la oxidación o reducción de la biomasa aérea mediante su transformación o degradación (p. ej., combustión, digestión, depósito en vertederos, etc.) y ii) la absorción de CO<sub>2</sub> de la atmósfera a través de la fotosíntesis durante el crecimiento de la biomasa, es decir, correspondiente al contenido de carbono de productos, biocombustibles o residuos vegetales aéreos, como por ejemplo cubierta muerta y madera muerta. Los intercambios de carbono de los bosques

<sup>42</sup> Aproximación técnica, ya que no se hallaron fuentes de datos. Las especificaciones técnicas garantizan una vida útil de diez años. Como aproximación inicial se asume un retorno de tres ocasiones al año (entre dos y cuatro).

<sup>43</sup> Se utiliza la cifra menos moderada.

<sup>44</sup> Se utiliza la mitad de los palés de plástico como aproximación.

<sup>45</sup> Por ejemplo: supongamos que «cambio climático, biogénico» contribuye con un 7 % (utilizando valores absolutos) al impacto total del cambio climático y «cambio climático, uso de la tierra y cambio de uso de la tierra» contribuye con un 3 % a dicho impacto. En este caso, deberán notificarse tanto el impacto total del cambio climático como el «cambio climático, biogénico».

autóctonos<sup>46</sup> deberán modelizarse en la subcategoría 3 (incluidas las emisiones del suelo asociadas, los productos derivados o los residuos).

*Requisitos de modelización:* los flujos que se ajusten a esta definición deberán modelizarse de manera coherente con los flujos elementales incluidos en la versión más reciente del paquete de la HA y utilizando las denominaciones de flujos que terminan en «(biogénico)». Deberá aplicarse la asignación de masa para modelizar los flujos de carbono biogénico.

Debería utilizarse un enfoque de modelización simplificado si solo se modelizan los flujos que influyen en los resultados del impacto del cambio climático (a saber, las emisiones de metano biogénicas). Esta opción podría aplicarse, por ejemplo, a los estudios de la HAO alimentarios, ya que evita la modelización de la digestión humana y, a su vez, alcanza un equilibrio cero en última instancia. En este caso, se aplican las normas siguientes:

- i) únicamente se modelizan las emisiones «metano (biogénico)»;
- ii) no se modeliza ninguna emisión biogénica o absorción de la atmósfera adicional;
- iii) si las emisiones de metano son tanto fósiles como biogénicas, en primer lugar deberá modelizarse la liberación de metano biogénico y, a continuación, el metano fósil restante.

En el caso de los productos intermedios (de la cuna a la puerta), el contenido en carbono biogénico en la puerta de la fábrica (contenido físico) deberá notificarse siempre como «información técnica adicional».

#### **4.4.10.3 Subcategoría 3: cambio climático, uso de la tierra y cambio de uso de la tierra**

Esta subcategoría contabiliza las absorciones y emisiones de carbono (CO<sub>2</sub>, CO y CH<sub>4</sub>) cuyo origen son las variaciones en las reservas de carbono causadas por el uso de la tierra y los cambios de uso de la tierra. Esta subcategoría incluye los intercambios de carbono biogénico procedentes de la deforestación, la construcción de carreteras u otras actividades relacionadas con el suelo (incluidas las emisiones de carbono del suelo). Por lo que respecta a los bosques autóctonos, todas las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas se incluyen y modelizan en esta subcategoría (como las emisiones del suelo asociadas, los productos derivados de los bosques autóctonos<sup>47</sup> y los residuos), mientras que las correspondientes absorciones de CO<sub>2</sub> se excluyen.

Se hace una distinción entre los cambios directos en el uso de la tierra y los indirectos. El cambio indirecto de uso de la tierra se produce cuando determinado cambio de uso de la tierra, o de uso de la materia prima cultivada en una parcela de tierra dada, induce cambios en el uso de la tierra fuera de los límites del sistema, es decir, en otros tipos de uso de la tierra. Algunos ejemplos de cambio directo de uso de la tierra son la conversión de tierras destinadas al cultivo a un uso industrial o la conversión de tierras forestales en tierras de cultivo.

El cambio indirecto de uso de la tierra se produce cuando determinado cambio de uso de la tierra, o de uso de la materia prima cultivada en una parcela de tierra dada, induce cambios en el uso de la tierra fuera de los límites del sistema, es decir, en otros tipos de uso de la tierra. El método de la HAO solo considera los cambios directos de uso de la tierra, mientras que los cambios indirectos de uso de la tierra, dada la ausencia de una metodología acordada, no deberá tenerse en cuenta en los estudios de la HAO. El cambio indirecto de uso de la tierra puede incluirse en la información ambiental adicional.

*Requisitos de modelización:* los flujos que se ajusten a esta definición deberán modelizarse de manera coherente con los flujos elementales incluidos en la versión más reciente del paquete de la HA y utilizando las denominaciones de flujos que terminan en «(cambio de uso de la tierra)». Las absorciones y emisiones de carbono biogénico deberán inventariarse por separado para cada flujo elemental.

Respecto al **cambio de uso de la tierra:** deberán modelizarse todas las emisiones y absorciones de carbono siguiendo las directrices de modelización recogidas en PAS 2050:2011 (BSI 2011) y el documento complementario PAS 2050-1:2012 (BSI 2012) para productos hortícolas.

Cita de lo expuesto en PAS 2050:2011 (BSI 2011):

«El cambio de uso de la tierra puede provocar grandes emisiones de GEI. No suelen producirse absorciones como consecuencia directa de un cambio de uso de la tierra (y no como consecuencia de prácticas de gestión a largo plazo), aunque se tiene constancia de que podría ocurrir en circunstancias específicas. Algunos ejemplos de cambio directo de uso de la tierra son la conversión de tierras destinadas al cultivo a un uso industrial o la conversión de tierras forestales en tierras de cultivo. Deben incluirse todas las formas de cambio de uso de la tierra que se traducen

<sup>46</sup> Bosque autóctono: representa el bosque autóctono o el bosque a largo plazo no degradado. Definición adaptada a partir del cuadro 8 del anexo de la Decisión C(2010)3751 de la Comisión sobre directrices para calcular las reservas de carbono en suelo a efectos del anexo V de la Directiva 2009/28/CE. En principio, esta definición excluye los bosques a corto plazo, los bosques degradados, los bosques gestionados y los bosques con rotaciones a corto y largo plazo.

<sup>47</sup> Siguiendo el enfoque de oxidación instantánea recogido en IPCC 2013 (sección 2).

en emisiones o absorciones. El cambio indirecto de uso de la tierra se refiere a las conversiones del uso de la tierra que son consecuencia de cambios de uso de la tierra en otro punto. Aunque también se producen emisiones de GEI a partir del cambio indirecto de uso de la tierra, los métodos y los requisitos en materia de datos para calcular estas emisiones no están plenamente desarrollados. Por consiguiente, la evaluación de las emisiones derivadas de un cambio indirecto de uso de la tierra no está incluida.

Deberán evaluarse las absorciones y emisiones de GEI causadas por el cambio directo de uso de la tierra respecto a todas las entradas en el ciclo de vida de un producto procedente de dicha tierra y también deberán incluirse en la evaluación de las emisiones de GEI. Las emisiones derivadas del producto deberán analizarse sobre la base de los valores predeterminados relativos al cambio de uso de la tierra contemplados en PAS 2050:2011, anexo C, a menos que se disponga de datos mejores. En el caso de los países y cambios del uso de la tierra no incluidos en este anexo, las emisiones derivadas del producto deberán evaluarse utilizando las absorciones y emisiones de GEI incluidas que se producen como consecuencia de un cambio directo del uso de la tierra conforme a las secciones pertinentes del IPCC (2006). La evaluación del impacto del cambio del uso de la tierra deberá incluir todos los cambios directos de uso de la tierra producidos no más de veinte años, o un único período de cosecha, antes de realizar la evaluación (el que sea mayor). El total de emisiones y absorciones de GEI derivadas del cambio directo de uso de la tierra a lo largo del período deberá incluirse en la cuantificación de las emisiones de GEI de los productos derivadas de esta tierra sobre la base de una asignación equitativa entre cada año del período<sup>48</sup>.

1. Cuando pueda demostrarse que el cambio de uso de la tierra se produjo más de veinte años antes de llevar a cabo la evaluación, no deberían incluirse en esta las emisiones del cambio de uso de la tierra.
2. Cuando no pueda demostrarse que el momento del cambio de uso de la tierra se produjo más de veinte años, o un único período de cosecha, antes de realizar la evaluación (el que sea mayor), deberá suponerse que el cambio de uso de la tierra se produjo el 1 de enero:
  - a) del primer año en el que pueda demostrarse que se había producido el cambio de uso de la tierra; o
  - b) el 1 de enero del año en que se lleva a cabo la evaluación de las emisiones y absorciones de GEI.

Deberá aplicarse la siguiente jerarquía en el momento de determinar las emisiones y absorciones de GEI derivadas de los cambios directos de uso de la tierra producidos no más de veinte años, o un único período de cosecha, antes de realizar la evaluación (el que sea mayor):

1. cuando se tenga constancia del país de producción y del uso de la tierra previo, las emisiones y absorciones de GEI derivadas del cambio de uso de la tierra deberán ser las resultantes del cambio del uso previo de la tierra al uso actual en ese país (pueden consultarse directrices adicionales en PAS 2050-1:2012);
2. cuando se tenga constancia del país de producción pero no del uso de la tierra anterior, las emisiones de GEI derivadas del cambio de uso de la tierra deberán ser la estimación de las emisiones medias del cambio del uso de la tierra para ese cultivo en ese país (pueden consultarse directrices adicionales en PAS 2050-1:2012);
3. cuando no se tenga constancia del país de producción ni del uso de la tierra anterior, las emisiones de GEI derivadas del cambio de uso de la tierra deberán ser la media ponderada del promedio de emisiones del cambio de uso de la tierra de esa materia prima en los países en que se cultiva.

El conocimiento del uso de la tierra previo puede demostrarse utilizando una serie de fuentes de información, como por ejemplo imágenes por satélite y datos topográficos. Cuando no se disponga de registros, puede utilizarse el conocimiento local del uso de la tierra previo. Los países en que se produce un cultivo pueden determinarse a partir de estadísticas de importación y puede aplicarse un umbral de corte de como mínimo el 90 % del peso de las importaciones. Deberán notificarse las fuentes de datos, la localización y el momento del cambio de uso de la tierra asociados a las entradas en los productos].

Respecto a los productos intermedios (de la cuna a la puerta) derivados de bosques autóctonos, deberán notificarse siempre como metadatos (en la sección de «información técnica adicional» del informe de la HAO) i) su contenido en carbono (contenido físico y contenido asignado) y ii) las correspondientes emisiones de carbono deberán modelizarse con los flujos elementales «(cambio de uso de la tierra)».

Respecto a las **reservas de carbono del suelo**: las emisiones de carbono del suelo deberán incluirse y modelizarse en esta subcategoría (p. ej. de los arrozales). Las emisiones de carbono del suelo derivadas de residuos aéreos

---

<sup>48</sup> En caso de que la producción sea variable a lo largo de los años, debería aplicarse una asignación de masa.

(salvo en el caso de los bosques autóctonos) deberán modelizarse en la subcategoría 2, como por ejemplo la aplicación de residuos de bosques no autóctonos o paja. La absorción de carbono del suelo (acumulación) deberá excluirse de los resultados, por ejemplo, de pastizales o una gestión del suelo mejorada a través de técnicas de labranza u otras medidas de gestión adoptadas respecto al suelo agrícola. El almacenamiento de carbono en el suelo solo puede incluirse en el estudio de la HAO como información ambiental adicional y si se aportan pruebas. Si la legislación dispone requisitos de modelización diferentes para el sector, como por ejemplo la Decisión de la UE sobre la contabilidad de los gases de efecto invernadero de 2013<sup>49</sup>, que contempla la contabilización de las reservas de carbono, deberá modelizarse conforme a la legislación pertinente e incluirse dentro de la información ambiental adicional.

#### **4.4.11 Compensaciones**

El término «compensación» se utiliza con frecuencia para referirse a las actividades de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) de terceros, por ejemplo los regímenes regulados en el marco del Protocolo de Kioto (mecanismo de desarrollo limpio, aplicación conjunta), los mecanismos nuevos debatidos en el contexto de las negociaciones del artículo 6 de los regímenes de comercio de derechos de emisión del Acuerdo de París, o los regímenes voluntarios. Las compensaciones son reducciones de GEI utilizadas para compensar las emisiones de GEI en otros ámbitos, por ejemplo para cumplir un objetivo o respetar un límite obligatorio o voluntario en materia de GEI. Las compensaciones se calculan en relación con una base de referencia que representa un escenario hipotético de lo que hubieran sido las emisiones sin el proyecto de mitigación que genera las compensaciones. Como ejemplos pueden citarse la compensación del carbono mediante el mecanismo de desarrollo limpio, los créditos de carbono, y otras compensaciones exteriores al sistema.

Las compensaciones no deberán incluirse en la evaluación de impacto de un estudio de la HAP, aunque pueden notificarse por separado como información ambiental adicional.

### **4.5 Tratamiento de los procesos multifuncionales**

Si un proceso o instalación presta más de una función, es decir, ofrece varios bienes o servicios («coproductos»), es «multifuncional». En estas situaciones, si los coproductos no forman parte de la cartera de productos, todas las entradas y emisiones relacionadas con el proceso deberán repartirse entre el producto o productos considerados y los demás coproductos con arreglo a unos principios.

Los sistemas que conllevan multifuncionalidad de procesos deberán modelizarse de acuerdo con la jerarquía de decisiones siguiente.

Los requisitos de asignación específicos contemplados en otras secciones de este método prevalecen siempre sobre los disponibles en la presente sección (p. ej., las secciones 4.4.2 sobre electricidad, 4.4.3 sobre transporte, 4.4.10 sobre emisiones de gases de efecto invernadero o 4.5.1 sobre actividades de los mataderos).

#### **Jerarquía de las decisiones**

##### **1) Subdivisión o ampliación del sistema**

Conforme a la norma EN ISO 14044:2006, siempre que sea posible, debería recurrirse a la subdivisión o a la ampliación del sistema para evitar la asignación. La subdivisión se refiere a la desagregación de los procesos o instalaciones multifuncionales para aislar los flujos de entrada directamente asociados a cada salida de proceso o instalación. La ampliación del sistema consiste en expandir el sistema con más funciones relacionadas con los coproductos. En primer lugar, deberá investigarse si es posible subdividir o ampliar el proceso analizado. Cuando sea posible la subdivisión, deberán recogerse datos de inventario únicamente para aquellos procesos unitarios directamente atribuibles<sup>50</sup> a los bienes/servicios considerados. O bien, si el sistema puede ampliarse, las funciones adicionales deberán incluirse en el análisis con los resultados comunicados del sistema ampliado en su totalidad y no a nivel de un coproducto concreto.

##### **2) Asignación basada en una relación física subyacente pertinente**

Cuando no sea posible aplicar subdivisión o ampliación del sistema, debería aplicarse la asignación: las entradas y salidas del sistema deberían dividirse entre sus diferentes productos o funciones de manera que queden reflejadas las relaciones físicas subyacentes pertinentes existentes entre ellos (EN ISO 14044:2006).

<sup>49</sup> Decisión n.º 529/2013/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2013, sobre normas contables aplicables a las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero resultantes de actividades relativas al uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura y sobre la información relativa a las acciones relacionadas con dichas actividades (DO L 165 de 18.6.2013, p. 80).

<sup>50</sup> Directamente atribuible designa un proceso, actividad o impacto dentro de los límites definidos del sistema.

La asignación basada en una relación física subyacente pertinente se refiere a la separación de los flujos de entrada y salida de un proceso o instalación multifuncional de acuerdo con una relación física cuantificable pertinente entre las entradas del proceso y las salidas de coproductos (por ejemplo, una propiedad física de las entradas y salidas que sea pertinente para la función realizada por el coproducto considerado). La asignación basada en una relación física puede modelizarse mediante sustitución directa si es posible encontrar un producto que sea sustituido directamente.

Para demostrar si el efecto de sustitución directa es sólido, el usuario del método de la HAO deberá demostrar que 1) existe un efecto de sustitución directa empíricamente demostrable, Y 2) el producto sustituido puede modelizarse y el inventario del ciclo de vida puede sustraerse de una manera directamente representativa: en caso de que se den ambas condiciones, modelizar el efecto de sustitución.

O para asignar las entradas/salidas sobre la base de otra relación física subyacente pertinente que haga corresponder las entradas y salidas con la función prevista por el sistema, el usuario del método de la HAO deberá demostrar que es posible definir una relación física pertinente para asignar los flujos atribuibles a la prestación de la función definida del sistema del producto: si se cumple esta condición, el usuario del método de la HAO puede asignar sobre la base de esta relación física.

### 3) Asignación basada en otro tipo de relación

Es posible la asignación basada en algún otro tipo de relación. Por ejemplo, la asignación económica se refiere a la asignación de las entradas y salidas relacionadas con procesos multifuncionales a las salidas de coproductos proporcionalmente a sus valores de mercado relativos. El precio de mercado de las cofunciones debería referirse a la condición y al lugar específicos en los que se producen los coproductos. En cualquier caso, deberán justificarse claramente el rechazo de 1) y 2) y la elección de una determinada norma de asignación en la fase 3), a fin de garantizar en la medida de lo posible la representatividad física de los resultados de la HAO.

La asignación basada en otro tipo de relación puede abordarse de una de las siguientes maneras:

- i) ¿Puede identificarse una sustitución indirecta<sup>51</sup> y puede modelizarse el producto sustituido y detraerse del inventario de una manera razonablemente representativa? En caso afirmativo (es decir, si se cumplen ambas condiciones), modelizar el efecto de sustitución indirecta.
- ii) ¿Es posible asignar los flujos de entrada/salida entre los productos y funciones sobre la base de algún otro tipo de relación (por ejemplo, el valor económico relativo de los coproductos)? En caso afirmativo, asignar productos y funciones sobre la base de la relación identificada.

La fórmula de la huella circular (véase la sección 4.4.8.1) presenta el enfoque que deberá utilizarse para estimar las emisiones globales asociadas a determinados procesos que implican reciclado o valorización energética. También se refieren a los flujos de residuos generados dentro de los límites del sistema.

## 4.5.1 Asignación en la cría de animales

La presente sección proporciona instrucciones para tratar cuestiones específicas relacionadas con la modelización de la explotación, el matadero y el despiece de ganado vacuno, porcino, ovino y caprino. Concretamente, se facilitan instrucciones sobre:

1. la asignación de las cargas anteriores a nivel de explotación entre las salidas que abandonan la explotación;
2. la asignación de cargas anteriores (vinculadas a animales vivos) en el matadero entre las salidas que abandonan el matadero.

### 4.5.1.1 Asignación dentro del módulo de explotación

En el módulo de explotación, deberá utilizarse la subdivisión para los procesos que se atribuyan directamente a determinadas salidas (p. ej., consumo de energía y emisiones relacionados con procesos de ordeño). Si no es posible subdividir los procesos por la ausencia de datos independientes o porque resulta técnicamente imposible, la carga anterior, p. ej., la producción de piensos, deberá asignarse a las salidas de la explotación utilizando un método de asignación biofísico. En las siguientes secciones figuran los valores predeterminados para cada tipo de animal para realizar la asignación. Los estudios de la HAO deberán utilizar estos valores predeterminados, a menos que se recojan datos específicos de la empresa. Solo se permite cambiar los factores de asignación si se recogen y

---

<sup>51</sup> La sustitución indirecta se produce cuando se sustituye un producto pero no se sabe por qué producto exactamente.

utilizan datos específicos de la empresa para el módulo de explotación. En caso de que se utilicen datos secundarios para el módulo de explotación, no se permite cambiar los factores de asignación.

#### 4.5.1.2 Asignación dentro del módulo de explotación para el ganado vacuno

Deberá utilizarse el método de asignación de la Federación Internacional de Lechería (FIL) (2015) entre la leche, las vacas al término de su ciclo y el exceso de terneras. Los animales muertos y todos los productos procedentes de animales muertos deberán considerarse residuos y se deberá aplicar la fórmula de la huella circular. No obstante, en este caso deberá garantizarse la trazabilidad de los productos procedentes de animales muertos para que los estudios de la HAO puedan considerar este aspecto.

El estiércol exportado a otra explotación deberá considerarse:

- Residual (opción predeterminada):** si el estiércol no tiene valor económico en la explotación, se considera residual sin asignación de una carga anterior. Las emisiones relativas a la gestión del estiércol hasta su salida de la explotación se asignan a las demás salidas de la explotación en que se produce el estiércol.
- Coproducto:** cuando el estiércol exportado tiene un valor económico en la explotación, deberá emplearse una asignación económica de la carga anterior para el estiércol recurriendo al valor económico relativo del estiércol en comparación con la leche y los animales vivos a la salida de la explotación. Con todo, deberá aplicarse la asignación biofísica basada en las normas de la FIL para asignar las emisiones restantes entre la leche y los animales vivos.
- Estiércol en cuanto residuo:** cuando el estiércol se trate como residuo (p. ej., depositado en vertedero), deberá aplicarse la fórmula de la huella circular.

El factor de asignación (FA) para la leche deberá calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$AF = 1 - 6.04 * \frac{M_{carne}}{M_{leche}} \quad [\text{Ecuación 8}]$$

Donde  $M_{carne}$  es la masa de peso vivo de todos los animales vendidos incluidos los terneros y los animales maduros de desvieje por año, y  $M_{leche}$  es la masa de la leche corregida por grasa y proteína vendida por año (corrección al 4 % de grasa y el 3,3 % de proteína). La constante 6,04 describe la relación causal entre el contenido energético del pienso en relación con la leche y el peso vivo de los animales producidos. La constante se ha determinado a partir de un estudio que recopiló datos de 536 explotaciones de leche<sup>52</sup> de los Estados Unidos (Thoma *et al.*, 2013). Aunque se basa en explotaciones de los Estados Unidos, la FIL considera que el enfoque es aplicable a los sistemas de explotación europeos.

La leche corregida por grasa y proteína (corrección al 4 % de grasa y el 3,3 % de proteína) deberá calcularse utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Leche corregida por grasa y proteína} \left( \frac{kg}{año} \right) = \text{Production} \left( \frac{kg}{año} \right) * (0.1226 * \% \text{grasa auténtica} + 0.0776 * \% \text{proteína auténtica} + 0.2534) \quad [\text{Ecuación 9}]$$

En los casos en que se utilice un valor predeterminado de 0,02 kg<sub>carne</sub>/kg<sub>leche</sub> para la relación entre el peso vivo de los animales y la leche producida en la ecuación 9, la ecuación arroja unos factores de asignación predeterminados del 12 % al peso vivo de los animales y del 88 % a la leche (cuadro 10). Estos valores deberán utilizarse como valores predeterminados para asignar las cargas anteriores a la leche y el peso vivo de los animales para el ganado vacuno cuando se utilicen series de datos secundarios. Si se recopilan datos específicos de la empresa para la etapa de explotación, los factores de asignación deberán cambiarse utilizando las ecuaciones incluidas en la presente sección.

**Cuadro 10:** Factores de asignación predeterminados para el ganado vacuno en la explotación

Coproducto	Factor de asignación
Animales, peso vivo	12 %
Leche	88 %

<sup>52</sup> Thoma *et al.*, 2013.

### 4.5.1.3 Asignación dentro del módulo de explotación para el ganado ovino y caprino

Deberá utilizarse un enfoque biofísico para la asignación de las cargas anteriores a los distintos coproductos para el ganado ovino y caprino. Las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (IPCC, 2006) contienen un modelo para calcular las necesidades energéticas que deberán utilizarse para el ganado ovino y, como sustitutivo, para el ganado caprino. Este modelo se aplica en el presente.

Los animales muertos y todos los productos procedentes de animales muertos deberán considerarse residuos y se deberá aplicar la fórmula de la huella circular (sección 4.4.8.1). No obstante, en este caso deberá garantizarse la trazabilidad de los productos procedentes de animales muertos para que los estudios de la HAO puedan considerar este aspecto.

La utilización de los factores de asignación predeterminados incluidos en el presente documento es obligatoria siempre que se usen series de datos secundarios para la etapa de explotación del ciclo de vida para el ganado ovino y caprino. Si se utilizan datos específicos de la empresa para esta etapa del ciclo de vida, los factores de asignación deberán calcularse con los datos específicos de la empresa utilizando las ecuaciones facilitadas.

Los factores de asignación se calcularán del siguiente modo<sup>53</sup>:

$$\% \text{ lana} = \frac{[\text{Energía para lana } (EN_{\text{lana}})]}{[(\text{Energía para lana } (EN_{\text{lana}}) + \text{Energía para leche } (EN_{\text{l}}) + \text{Energía para carne } (EN_{\text{c}})]} \quad [\text{Ecuación 10}]$$

$$\% \text{ leche} = \frac{[\text{Energía para leche } (EN_{\text{l}})]}{[(\text{Energía para lana } (EN_{\text{lana}}) + \text{Energía para leche } (EN_{\text{l}}) + \text{Energía para carne } (EN_{\text{c}})]} \quad [\text{Ecuación 11}]$$

$$\% \text{ carne} = \frac{[\text{Energía para carne } (EN_{\text{c}})]}{[(\text{Energía para lana } (EN_{\text{lana}}) + \text{Energía para leche } (EN_{\text{l}}) + \text{Energía para carne } (EN_{\text{c}})]} \quad [\text{Ecuación 12}]$$

Para el cálculo de la energía correspondiente a la lana ( $EN_{\text{lana}}$ ), la leche ( $EN_{\text{l}}$ ) y la carne ( $EN_{\text{c}}$ ) con datos específicos de la empresa, deberán utilizarse las ecuaciones incluidas en IPCC (2006) que figuran a continuación. En caso de que en su lugar se utilicen datos secundarios, deberán utilizarse los valores predeterminados para los factores de asignación incluidos en el presente documento.

#### Energía correspondiente a la lana, $EN_{\text{lana}}$

$$EN_{\text{lana}} = \frac{(VE_{\text{lana}} \cdot \text{Producción}_{\text{lana}})}{365} \quad [\text{Ecuación 13}]$$

$EN_{\text{lana}}$  = energía neta necesaria para producir lana, MJ día<sup>-1</sup>.

$VE_{\text{lana}}$  = el valor energético de cada kg de lana producida (pesado después del secado pero antes del desgrase), MJ kg<sup>-1</sup>. Para esta estimación deberá utilizarse un valor predeterminado de 157 MJ kg<sup>-1</sup> (NRC, 2007)<sup>54</sup>.

$\text{Producción}_{\text{lana}}$  = producción anual de lana por oveja, kg año<sup>-1</sup>.

Los valores predeterminados que se deben utilizar para el cálculo de  $EN_{\text{lana}}$  y la correspondiente energía neta necesaria figuran en el cuadro 11.

**Cuadro 11:** Valores predeterminados que se deben utilizar para el cálculo de  $EN_{\text{lana}}$  para el ganado ovino y caprino

Parámetro	Valor	Fuente
$VE_{\text{lana}}$ - ganado ovino	157 MJ kg <sup>-1</sup>	NRC, 2007
$\text{Producción}_{\text{lana}}$ - ganado ovino	7,121 kg	Media de los cuatro valores contemplados en el cuadro 1 de «Application of LCA to sheep production systems: investigating co-production of wool and meat using case studies from major global producers» <sup>55</sup> («Aplicación del ACV a los sistemas de producción ovina: investigación de la coproducción de lana y carne mediante estudios de casos de los principales productores mundiales»).
$EN_{\text{lana}}$ - ganado ovino	3,063 MJ/d	Calculado usando la ecuación 14

<sup>53</sup> Se emplea la misma denominación que la utilizada en IPCC (2006).

<sup>54</sup> El valor predeterminado de 24 MJ kg<sup>-1</sup> que incluía originalmente el documento del IPCC pasó a ser 57 MJ kg<sup>-1</sup> tras la indicación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en el documento *Greenhouse gas emissions and fossil energy demand from small ruminant supply chains: Guidelines for assessment* («Emisiones de gases de efecto invernadero y uso de energía fósil de las cadenas de suministro de pequeños rumiantes: Directrices para la evaluación», documento en inglés) (2016).

<sup>55</sup> Wiedemann *et al.*, Int J. de ACV 2015.

Parámetro	Valor	Fuente
$EN_{lana}$ - ganado caprino	2,784 MJ/d	Calculado a partir de $EN_{lana}$ – ganado ovino utilizando la ecuación 17

### Energía correspondiente a la leche, $EN_l$

$$EN_l = Leche \cdot VE_{leche} \quad [\text{Ecuación 14}]$$

$EN_l$  = energía neta para lactación, MJ día<sup>-1</sup>.

Leche = cantidad de leche producida, kg de leche día<sup>-1</sup>.

$VE_{leche}$  = energía neta necesaria para producir 1 kg de leche. Deberá utilizarse un valor predeterminado de 4,6 MJ/kg (AFRC, 1993), correspondiente a un contenido de grasa en la leche del 7 % en peso.

Los valores predeterminados que se deben utilizar para el cálculo de  $EN_l$  y la correspondiente energía neta necesaria figuran en el cuadro 12.

**Cuadro 12:** Valores predeterminados que se deben utilizar para el cálculo de  $EN_l$  para el ganado ovino y caprino

Parámetro	Valor	Fuente
$VE_{leche}$ - ganado ovino	4,6 MJ kg <sup>-1</sup>	AFRC, 1993
<i>Leche</i> - ganado ovino	2,08 kg/d	Producción estimada de leche de 550 libras de leche de oveja al año (valor medio), producción de leche estimada para 120 días en un año.
$EN_l$ - ganado ovino	9,568 MJ/d	Calculado usando la ecuación 15
$EN_l$ - ganado caprino	8,697 MJ/d	Calculado a partir de $EN_l$ – ganado ovino utilizando la ecuación 17

### Energía correspondiente a la carne, $EN_c$

$$EN_c = AP_{cordero} \cdot \frac{a+0.5b(PV_i+PV_f)}{365} \quad [\text{Ecuación 15}]$$

$EN_c$  = energía neta necesaria para el crecimiento, MJ día<sup>-1</sup>.

$AP_{cordero}$  = aumento de peso ( $PV_f - PV_i$ ), kg año<sup>-1</sup>.

$PV_i$  = peso vivo al destete, kg.

$PV_f$  = peso vivo con un año de edad o en el momento del sacrificio si se produce antes de un año, kg.

a, b = constantes descritas en el cuadro 13.

Nótese que los corderos serán destetados a lo largo de un período de varias semanas a medida que complementen una dieta a base de leche con alimentación en pastizales o pienso. Debería considerarse que el momento del destete coincide con el momento en que la mitad de su aporte de energía depende de la leche. La ecuación  $EN_c$  utilizada para el ganado ovino incluye dos constantes empíricas (a y b) que varían en función de la especie/categoría del animal (cuadro 13).

**Cuadro 13:** Constantes que se deben utilizar para el cálculo de  $EN_c$  para el ganado ovino<sup>56</sup>

Especie o categoría de animales	a (MJ kg <sup>-1</sup> )	b (MJ kg <sup>-2</sup> )
Machos intactos	2,5	0,35
Castrados	4,4	0,32

<sup>56</sup> Este cuadro se corresponde con el cuadro 10.6 de IPCC (2006).

Especie o categoría de animales	a (MJ kg <sup>-1</sup> )	b (MJ kg <sup>-2</sup> )
Hembras	2,1	0,45

En caso de que se utilicen datos específicos de la empresa para la etapa de la explotación, deberán calcularse nuevamente los factores de asignación. En este caso, los parámetros «a» y «b» deberán calcularse como media ponderada si está presente más de una categoría de animal.

Los valores predeterminados que se deben utilizar para el cálculo de EN<sub>c</sub> figuran en el cuadro 14.

**Cuadro 14:** Valores predeterminados que se deben utilizar para el cálculo de EN<sub>c</sub> para el ganado ovino y caprino

Parámetro	Valor	Fuente
AP <sub>cordero</sub> - ganado ovino	26,2 - 15 = 11,2 kg	Calculado
PV <sub>i</sub> - ganado ovino	15 kg	Se da por supuesto que el destete se produce a las seis semanas. Peso a las seis semanas extraído del gráfico 1 de «A generic model of growth, energy metabolism and body composition for cattle and sheep» («Un modelo genérico de crecimiento, metabolismo energético y composición corporal para ganado bovino y ovino»), Johnson <i>et al.</i> , 2015 – <i>Journal of Animal Science</i> .
PV <sub>f</sub> - ganado ovino	26,2 kg	Media de los valores para el peso en el momento del sacrificio, ganado ovino, tal como se prevé en el apéndice 5 del documento «Greenhouse gas emissions and fossil energy demand from small ruminant supply chains», FAO 2016b.
a - ganado ovino	3	Media de los tres valores indicados en el cuadro 13.
b - ganado ovino	0,37	Media de los tres valores indicados en el cuadro 13.
EN <sub>c</sub> - ganado ovino	0,326 MJ/d	Calculado usando la ecuación 16
EN <sub>c</sub> - ganado caprino	0,296 MJ/d	Calculado a partir de EN <sub>c</sub> – ganado ovino utilizando la ecuación 17

Los factores de asignación predeterminados que deben utilizarse en los estudios de la HAO para el ganado ovino y caprino se recogen en el cuadro 14 junto con los cálculos. Las mismas ecuaciones<sup>57</sup> y los mismos valores predeterminados utilizados para el cálculo de las necesidades energéticas para el ganado ovino se utilizan para el cálculo de las necesidades energéticas para el ganado caprino después de aplicar un factor de corrección.

$$\text{Necesidad energética neta, ganado caprino} = \left[ \frac{\text{peso ganado caprino}}{\text{peso ganado ovino}} \right]^{0.75} \times \text{Necesidad energética neta, ganado ovino} \quad [\text{Ecuación 16}]$$

**Peso del ganado ovino:** 64,8 kg, media de ganado ovino macho y hembra correspondiente a distintas regiones del mundo, datos extraídos del apéndice 5 del documento *Greenhouse gas emissions and fossil energy demand from small ruminant supply chains*, FAO (2016b).

**Peso del ganado caprino:** 57,05 kg, media de ganado caprino macho y hembra correspondiente a distintas regiones del mundo, datos extraídos del apéndice 5 del documento *Greenhouse gas emissions and fossil energy demand from small ruminant supply chains*, FAO (2016b).

Necesidad energética neta, ganado caprino = [(57,05) / (64,8)]<sup>0.75</sup> • necesidad energética neta, ganado ovino  
[Ecuación 17]

**Cuadro 15:** Factores de asignación predeterminados que deben utilizarse en los estudios de la HAO para el ganado ovino en la etapa de explotación

<sup>57</sup> Página 10.24 de IPCC (2006).

	Ganado ovino	Ganado caprino <sup>58</sup>
<b>Factor de asignación, carne</b>	$\% \text{ carne} = \frac{[EN_c]}{[EN_{lana}) + (EN_l) + (EN_c)]} = 2,52 \%$	2,51 %
<b>Factor de asignación, leche</b>	$\% \text{ leche} = \frac{[EN_l]}{[EN_{lana}) + (EN_l) + (EN_c)]} = 73,84 \%$	73,85 %
<b>Factor de asignación, lana</b>	$\% \text{ lana} = \frac{[EN_{lana})]}{[EN_{lana}) + (EN_l) + (EN_c)]} = 23,64 \%$	23,64 %

#### 4.5.1.4 Asignación dentro del módulo de explotación para el ganado porcino

La asignación en la etapa de explotación entre los lechones y las cerdas deberá efectuarse aplicando una asignación económica. Los factores de asignación predeterminados que se deben utilizar se recogen en el cuadro 16.

**Cuadro 16:** Asignación en la etapa de explotación entre lechones y cerdas

	Unidad	Precio	Factores de asignación
<b>Lechones</b>	24,8 lechones	40,80 EUR/cerdo	92,63 %
<b>Cerdas destinadas al sacrificio</b>	84,8 kg	0,95 EUR/kg peso vivo	7,37 %

#### 4.5.1.5 Asignación dentro del matadero

Los procesos de sacrificio y despiece producen múltiples salidas que se destinan a la cadena alimentaria humana y animal o a otras cadenas de valor diferentes, como por ejemplo las cadenas de la industria del cuero, los productos químicos o la valorización energética.

En el módulo de matadero y despiece, deberá utilizarse subdivisión para los flujos de proceso que sean directamente atribuibles a determinadas salidas. En caso de que no sea posible subdividir los procesos, los flujos restantes (p. ej., excluyendo los que ya se hayan asignado a la leche en el caso de los sistemas de producción de leche o a la lana en el de los sistemas de producción de lana) deberán asignarse al matadero y al despiece mediante asignación económica. En las secciones que figuran a continuación se facilitan los factores de asignación predeterminados para el ganado vacuno y porcino y pequeños rumiantes (ganado ovino y caprino). Estos valores predeterminados deberán utilizarse en los estudios de la HAO. No se permiten cambios en los factores de asignación.

#### 4.5.1.6 Asignación dentro del matadero para el ganado vacuno

En el matadero, se establecen los factores de asignación correspondientes a las cinco categorías de productos descritas en el **cuadro 17**. Si se desea aplicar factores de asignación para subdividir el impacto de la canal entre los distintos cortes, deberán definirse y justificarse en el estudio de la HAO.

Los subproductos del matadero y el despiece se clasifican en tres categorías.

**Categoría 1:** materiales de riesgo, como por ejemplo animales infectados/contaminados o subproductos animales.

- Eliminación y uso: incineración, coincineración, depósito en vertedero, utilización como biocombustible para combustión, fabricación de productos derivados.

**Categoría 2:** estiércol y contenido del tubo digestivo, productos de origen animal no aptos para el consumo humano.

- Eliminación y uso: incineración, coincineración, depósito en vertedero, abonos, compost, utilización como biocombustible para combustión, fabricación de productos derivados.

**Categoría 3:** canales y partes de animales sacrificados que sean aptos para el consumo humano pero no se destinen a ese fin por motivos comerciales, incluidas las pieles destinadas a la industria del cuero (nótese que las pieles

<sup>58</sup> Los factores de asignación para el ganado caprino se calculan partiendo de las necesidades energéticas netas del ganado caprino estimadas a partir de las necesidades energéticas netas correspondientes al ganado ovino y considerando: peso del ganado ovino = 64,8 kg y peso del ganado caprino = 57,05 kg.

también pueden pertenecer a otras categorías dependiendo del estado y la naturaleza que determine la documentación sanitaria adjunta).

- Eliminación y uso: incineración, coincineración, depósito en vertedero, piensos para animales, alimentos para animales de compañía, abonos, compost, utilización como biocombustible para combustión, fabricación de productos derivados (p. ej., cuero), productos oleoquímicos y químicos.

Las cargas anteriores correspondientes a las salidas del matadero y la transformación de subproductos deberán asignarse de la siguiente manera:

**Materiales de uso alimentario:** producto con asignación de cargas anteriores.

**Material de categoría 1:** por defecto, no se lleva a cabo ninguna asignación de cargas anteriores, ya que se considera un subproducto animal tratado como un residuo de acuerdo con la fórmula de la huella circular.

**Material de categoría 2:** por defecto, no se lleva a cabo ninguna asignación de cargas anteriores, ya que se considera un subproducto animal tratado como un residuo de acuerdo con la fórmula de la huella circular.

**Material de categoría 3 con el mismo destino que las categorías 1 y 2** (grasa: quema, o harina de huesos y de carne) **y sin valor económico a la salida del matadero:** por defecto, no se lleva a cabo ninguna asignación de cargas anteriores, ya que se trata como un residuo de acuerdo con la fórmula de la huella circular.

**Cueros y pieles de categoría 3** (a menos que se clasifiquen como residuos o sigan el mismo itinerario que las categorías 1 y 2): producto con asignación de cargas anteriores.

**Materiales de categoría 3, no incluidos en las categorías anteriores:** producto con asignación de cargas anteriores.

Los valores predeterminados recogidos en el **cuadro 17** deberán utilizarse en los estudios de la HAO. No se permiten cambios en los factores de asignación.

**Cuadro 17:** Coeficientes de asignación económica para la carne de vacuno <sup>59</sup>

	<b>Fracción de masa</b>	<b>Precio</b>	<b>Asignación económica (AE)</b>	<b>Coefficiente de asignación* (CA)</b>
	%	EUR/kg	%	
<b>a) Carne fresca y despojos comestibles</b>	49,0	3,00	92,9 <sup>60</sup>	1,90
<b>b) Huesos de uso alimentario</b>	8,0	0,19	1,0	0,12
<b>c) Grasa de uso alimentario</b>	7,0	0,40	1,8	0,25
<b>d) Subproductos del sacrificio de categoría 3</b>	7,0	0,18	0,8	0,11
<b>e) Cueros y pieles</b>	7,0	0,80	3,5	0,51
<b>f) Residuos y materiales de las categorías 1/2</b>	22,0	0,00	0,0	0,00

\*Los CA se han calculado como la «asignación económica» dividida por la «fracción de masa».

<sup>59</sup> Sobre la base del estudio en profundidad de la HAP (v 1.0, noviembre de 2015) las RCHAP piloto en el ámbito de la carne (ganado bobino, porcino y ovino), disponible en <https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/wikis/pages/viewpage.action?pageId=81474527>, para acceder al sitio web, es necesario registrarse en el Servicio de autenticación de la Comisión Europea (ECAS).

Los CA deberán utilizarse para calcular el impacto ambiental de una unidad de producto utilizando la siguiente ecuación:

$$IA_i = IA_t * CA_i \quad [Ecuación 18]$$

Donde  $IA_i$  es el impacto ambiental por unidad de masa del producto  $i$  ( $i$  = una salida del matadero enumerada en el **cuadro 17**),  $IA_t$  es el impacto ambiental de todo el animal dividido por la masa del peso vivo del animal y  $CA_i$  es el coeficiente de asignación para el producto  $i$  (calculado como valor económico de  $i$  dividido por la fracción de masa de  $i$ ).

$IA_t$  deberá incluir los impactos anteriores, los impactos del matadero que no sean directamente atribuibles a un producto concreto y el impacto de la gestión de los residuos de mataderos (material de categorías 1 y 2 y residuos recogidos en el **cuadro 17**). A fin de representar la situación media en Europa, en los estudios de la HA deberán utilizarse los valores predeterminados de  $CA_i$  que se muestran en el **cuadro 17**.

#### 4.5.1.7 Asignación dentro del matadero para el ganado porcino

Los valores predeterminados recogidos en el **cuadro 18** deberán utilizarse en los estudios de la HAO que aborden la asignación dentro del matadero para el ganado porcino. No se permite la modificación de los factores de asignación sobre la base de datos específicos de la empresa.

**Cuadro 18:** Coeficientes de asignación económica para cerdos<sup>61</sup>

	Fracción de masa	Precio	Asignación económica (AE)	Coficiente de asignación* (CA)
	%	EUR/kg	%	
<b>a) Carne fresca y despojos comestibles</b>	67,0	1,08	98,67	1,54
<b>b) Huesos de uso alimentario</b>	11,0	0,03	0,47	0,04
<b>c) Grasa de uso alimentario</b>	3,0	0,02	0,09	0,03
<b>d) Subproductos del sacrificio de categoría</b>	19,0	0,03	0,77	0,04
<b>e) Cueros y pieles (clasificadas como productos de categoría 3)</b>	0,0	0,00	0	0
<b>Total</b>	100,0		100,0	

#### 4.5.1.8 Asignación dentro del matadero para el ganado ovino y caprino

Los valores predeterminados recogidos en el **cuadro 19** deberán utilizarse en los estudios de la HAO que aborden la asignación dentro del matadero para el ganado ovino y caprino. No se permite la modificación de los factores de asignación sobre la base de datos específicos de la empresa. Los mismos factores de asignación aplicables al ganado ovino se deberán aplicar también al ganado caprino.

**Cuadro 19:** Coeficientes de asignación económica para ganado ovino<sup>62</sup>

<sup>61</sup> Sobre la base del estudio en profundidad de la HAO (v 1.0, noviembre de 2015) del piloto en el ámbito de la carne, disponible en <https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/wikis/pages/viewpage.action?pageId=81474527>.

<sup>62</sup> Sobre la base del estudio en profundidad de la HAO (v 1.0, noviembre de 2015) del piloto en el ámbito de la carne, disponible en <https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/wikis/pages/viewpage.action?pageId=81474527>.

	<b>Fracción de masa</b>	<b>Precio</b>	<b>Asignación económica (AE)</b>	<b>Coefficiente de asignación* (CA)</b>
	%	EUR/kg	%	
<b>a) Carne fresca y despojos comestibles</b>	44,0	7	97,8 <sup>63</sup>	2,22
<b>b) Huesos de uso alimentario</b>	4,0	0,01	0,0127	0,0032
<b>c) Grasa de uso alimentario</b>	6,0	0,01	0,0190	0,0032
<b>d) Subproductos del sacrificio de categoría 3</b>	13,0	0,15	0,618	0,05
<b>e) Cueros y pieles (clasificadas como productos de categoría 3)</b>	14,0	0,35	1,6	0,11
<b>f) Residuos y materiales de las categorías 1/2</b>	19	0	0	0
<b>Total</b>	100		100	

## 4.6 Requisitos de recopilación de datos y requisitos de calidad

### 4.6.1 Datos específicos de la empresa

En la presente sección se describe todo lo referente a los datos del inventario del ciclo de vida (ICV) específicos de la empresa, es decir, datos directamente medidos o recogidos en una instalación o conjunto de instalaciones específicas y representativos de una o varias actividades o procesos dentro de los límites del sistema.

Los datos deberán incluir todas las entradas y salidas conocidas de los procesos. Algunos ejemplos de entradas son el uso de energía, el agua, la tierra, los materiales utilizados, etc., mientras que las salidas son los productos, los coproductos, las emisiones y los residuos generados. Las emisiones se dividen en tres compartimentos: emisiones a la atmósfera y vertidos al agua y al suelo.

Existen diversas formas de recoger, medir o calcular los datos relativos a las emisiones específicas de la empresa, por ejemplo, pueden basarse en mediciones directas o calcularse utilizando datos de actividad específicos de la empresa y los factores de emisión asociados (p. ej., consumo de combustible en litros y factores de emisión aplicables a la combustión en un vehículo o caldera). Siempre que el sector del producto en cuestión esté cubierto por las normas de seguimiento del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (RCDE UE), el usuario del método de la HAO debe seguir los requisitos de cuantificación establecidos en el Reglamento (UE) 2018/2066 para los procesos y GEI cubiertos por dicho Reglamento. En el caso la captura y almacenamiento de carbono, prevalecen los requisitos del presente anexo. Los datos pueden necesitar un cambio de escala, agregación u otras formas de tratamiento matemático para ponerlos en relación con la unidad de notificación.

Normalmente, las fuentes concretas de datos específicos de la empresa son:

- el consumo a nivel de proceso o de instalación;
- las facturas y las variaciones de existencias/inventarios de material consumible;
- la medición de emisiones (cantidades y concentraciones de emisiones de gases de combustión y aguas residuales);
- la composición de los productos y residuos;

- e) departamentos/unidades de compra y venta.

Todas las series de datos nuevas creadas al efecto de realizar un estudio de la HAO deberán ser conformes con la HA.

Todos los datos específicos de la empresa deberán modelizarse en series de datos específicos de la empresa.

#### 4.6.2 Datos secundarios

Los datos secundarios se refieren a datos que no se basan en mediciones o cálculos directos de los procesos respectivos dentro de los límites del sistema. Los datos secundarios son sectoriales, es decir, específicos del sector considerado para el estudio de la HAO, o multisectoriales. Entre los datos secundarios figuran, por ejemplo, los siguientes:

- a) datos procedentes de la bibliografía o de publicaciones científicas;
- b) datos medios de la industria relativos al ciclo de vida procedentes de las bases de datos de inventario de ciclo de vida (ICV), informes de asociaciones industriales, estadísticas de las Administraciones públicas, etc.

Todos los datos secundarios deberán modelizarse en series de datos secundarios que cumplan la jerarquía establecida en la sección 4.6.3 y los requisitos de calidad de los datos especificados en la sección 4.6.5. Las fuentes de los datos utilizados deberán documentarse claramente e indicarse en el informe de la HAO.

#### 4.6.3 Qué series de datos utilizar

Los estudios de la HAO deberán utilizar series de datos secundarios que sean conformes con la HA, cuando dispongan de ellas. Para elaborar serie de datos conforme con la HA, se seguirá la *Guide for EF-compliant datasets* [Guía sobre series de datos conformes con la HA, documento en inglés]<sup>64</sup>. Si no existe una serie de datos secundarios conforme con la HA, la selección de las series de datos que se utilizarán deberá llevarse a cabo siguiendo las normas que se facilitan a continuación en orden jerárquico:

1. Utilización de un sustituto conforme con la HA (si se dispone de él); el uso de series de datos sustitutivos deberá notificarse en la sección de limitaciones del informe de la HAO.
2. Utilización de un sustituto conforme con el ILCD a nivel básico (ILCD-EL)<sup>65</sup>. Puede derivarse un máximo del 10 % del impacto ambiental total a partir de series de datos conformes con el ILCD-EL.
3. Si no se dispone de un sustituto conforme con la HA o con el ILCD-EL, el proceso deberá ser excluido del modelo. Este aspecto deberá aparecer claramente indicado en la sección de «limitaciones» del informe de la HAO como laguna de datos y ser validado por el verificador.

#### 4.6.4 Corte

Deberán evitarse cortes, a menos que se sigan las normas siguientes.

Pueden excluirse procesos y flujos elementales hasta el 3,0 % (acumulativamente) en función del material y los flujos de energía y el grado de importancia ambiental (puntuación total única). Los procesos que sean objeto de un corte deberán indicarse expresamente y justificarse en el informe de la HAO, en particular por lo que respecta a la importancia ambiental del corte aplicado.

Este corte debe considerarse de manera adicional al corte ya incluido en las series de datos secundarios. Esta norma es válida tanto para los productos intermedios como para los finales.

Los procesos que (en conjunto) representan menos del 3,0 % del flujo de material y energía e impacto ambiental para cada categoría de impacto pueden ser excluidos de los estudios de la HAO.

Se recomienda llevar a cabo un estudio en profundidad para identificar los procesos que pueden ser objeto de corte.

---

<sup>64</sup> Véase [https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide\\_EF\\_DATA.pdf](https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide_EF_DATA.pdf).

<sup>65</sup> En caso de que se utilice un sustituto conforme con el ILCD-EL, por lo que respecta a los flujos elementales, la nomenclatura deberá estar armonizada con la versión más reciente del paquete de referencia de la HA (disponible en la página de desarrolladores de la HA en el siguiente enlace <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>).

#### 4.6.5 Requisitos de calidad de los datos

En la presente sección se describe cómo se deberá evaluar la calidad de los datos de las series de datos conformes con la HA. Los requisitos de calidad de los datos se presentan en el cuadro 20.

- Dos requisitos mínimos:
  - i) integridad,
  - ii) idoneidad y coherencia metodológicas.

Una vez seleccionados los procesos y productos que representan el sistema analizado e inventariado el ICV de dichos procesos y productos, el criterio de integridad evalúa la medida en que el ICV abarca la totalidad de las emisiones y recursos de los productos y procesos que se requieren para calcular todas las categorías de impacto de la HA. El cumplimiento del criterio de integridad y la plena conformidad con el método de la HAO son requisitos previos de la serie de datos conforme con la HA, por lo que estos dos criterios no se califican cualitativamente. En la *Guide for EF-compliant datasets* [Guía sobre series de datos conformes con la HA, documento en inglés], se explica cómo deben comunicarse en las series de datos<sup>66</sup>.

- Cuatro criterios de calidad: representatividad tecnológica, geográfica y temporal, y precisión. Estos criterios deberán ser objeto de un procedimiento de puntuación. En la *Guide for EF-compliant datasets* [Guía sobre series de datos conformes con la HA, documento en inglés], se explica cómo deben comunicarse en las series de datos<sup>67</sup>.
- Tres aspectos de calidad: documentación, nomenclatura y revisión. Estos criterios no están incluidos en la evaluación semicuantitativa de la calidad de los datos. En la *Guide for EF-compliant datasets* [Guía sobre series de datos conformes con la HA, documento en inglés]<sup>68</sup>, se explica cómo deben efectuarse y comunicarse estos tres aspectos de calidad en las series de datos.

**Cuadro 20:** Criterios de calidad de los datos, documentación, nomenclatura y revisión<sup>69</sup>

<b>Requisitos mínimos</b>	Integridad Idoneidad y coherencia metodológica <sup>70</sup>
<b>Criterios de calidad de los datos (puntuados)</b>	Representatividad tecnológica <sup>71</sup> (TeR) Representatividad geográfica <sup>72</sup> (GeR) Representatividad temporal <sup>73</sup> (TiR) Precisión <sup>74</sup> (P)
<b>Documentación</b>	Conformidad con el formato ILCD y con los requisitos adicionales sobre la información de metadatos disponible en la <i>Guide for EF-compliant datasets</i> [Guía sobre series de datos conformes con la HA, documento en inglés] <sup>75</sup>
<b>Nomenclatura</b>	Conformidad con la estructura de nomenclatura del ILCD (por ejemplo, utilización de flujos elementales de referencia de HA para inventarios compatibles de TI; véanse los requisitos detallados en la sección 4.3).

<sup>66</sup> [https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide\\_EF\\_DATA.pdf](https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide_EF_DATA.pdf).

<sup>67</sup> [https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide\\_EF\\_DATA.pdf](https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide_EF_DATA.pdf).

<sup>68</sup> [https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide\\_EF\\_DATA.pdf](https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide_EF_DATA.pdf).

<sup>69</sup> Los requisitos detallados sobre la documentación y revisión se facilitan en <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

<sup>70</sup> El término «idoneidad y coherencia metodológica» que se utiliza en este método de procedimiento es equivalente al término «coherencia» utilizado en la norma EN ISO 14044:2006.

<sup>71</sup> El término «representatividad tecnológica» que se utiliza en este método de procedimiento es equivalente al término «cobertura tecnológica» utilizado en la norma EN ISO 14044:2006.

<sup>72</sup> El término «representatividad geográfica» que se utiliza en este método de procedimiento es equivalente al término «cobertura geográfica» utilizado en la norma EN ISO 14044:2006.

<sup>73</sup> El término «representatividad temporal» que se utiliza en este método de procedimiento es equivalente al término «cobertura temporal» utilizado en la norma EN ISO 14044:2006.

<sup>74</sup> El término «incertidumbre de parámetros» que se utiliza en este método de procedimiento es equivalente al término «precisión» utilizado en la norma EN ISO 14044:2006.

<sup>75</sup> [https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide\\_EF\\_DATA.pdf](https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/Guide_EF_DATA.pdf).

<b>Revisión</b>	Revisión por un «revisor cualificado» Informe de revisión independiente
-----------------	--

Cada uno de los criterios de calidad de los datos que se debe puntuar (TeR, GeR, TiR y P) se valora con arreglo a los cinco niveles enumerados en el cuadro 21.

**Cuadro 21:** Puntuación de la calidad de los datos (DQR) y niveles de calidad de los datos de cada criterio de calidad de los datos

<b>Puntuación de la calidad de los datos de los criterios de calidad de los datos (TeR, GeR, TiR, P)</b>	<b>Nivel de calidad de los datos</b>
1	Excelente
2	Muy buena
3	Buena
4	Razonable
5	Insuficiente

#### 4.6.5.1 Fórmula para calcular la puntuación de la calidad de los datos (DQR)

En el contexto de la HA, deberá calcularse y notificarse la calidad de los datos de cada nueva serie de datos conforme con la HA y del estudio de la HAO en su totalidad. El cálculo de la DQR deberá basarse en cuatro criterios de calidad de los datos:

$$DQR = \frac{TeR+GeR+TiR+P}{4} \quad [Ecuación 19]$$

donde TeR es la representatividad tecnológica, GeR es la representatividad geográfica, TiR es la representatividad temporal y P es la precisión.

La representatividad (tecnológica, geográfica y temporal) caracteriza la medida en que los procesos y productos seleccionados ilustran el sistema analizado, mientras que la precisión indica la forma en que se han derivado los datos y el nivel de incertidumbre asociado.

De acuerdo con la puntuación de la calidad de los datos (DQR) pueden alcanzarse cinco niveles de calidad (de excelente a insuficiente). Se resumen en el cuadro 22.

**Cuadro 22:** Nivel de calidad global de las series de datos conformes con la HA en función de la puntuación de la calidad de los datos obtenida

<b>DQR global</b>	<b>Nivel de calidad global de los datos</b>
$DQR \leq 1,5$	«Calidad excelente»
$1,5 < DQR \leq 2,0$	«Calidad muy buena»
$2,0 < DQR \leq 3,0$	«Calidad buena»
$3 < DQR \leq 4,0$	«Calidad razonable»
$DQR > 4$	«Calidad insuficiente»

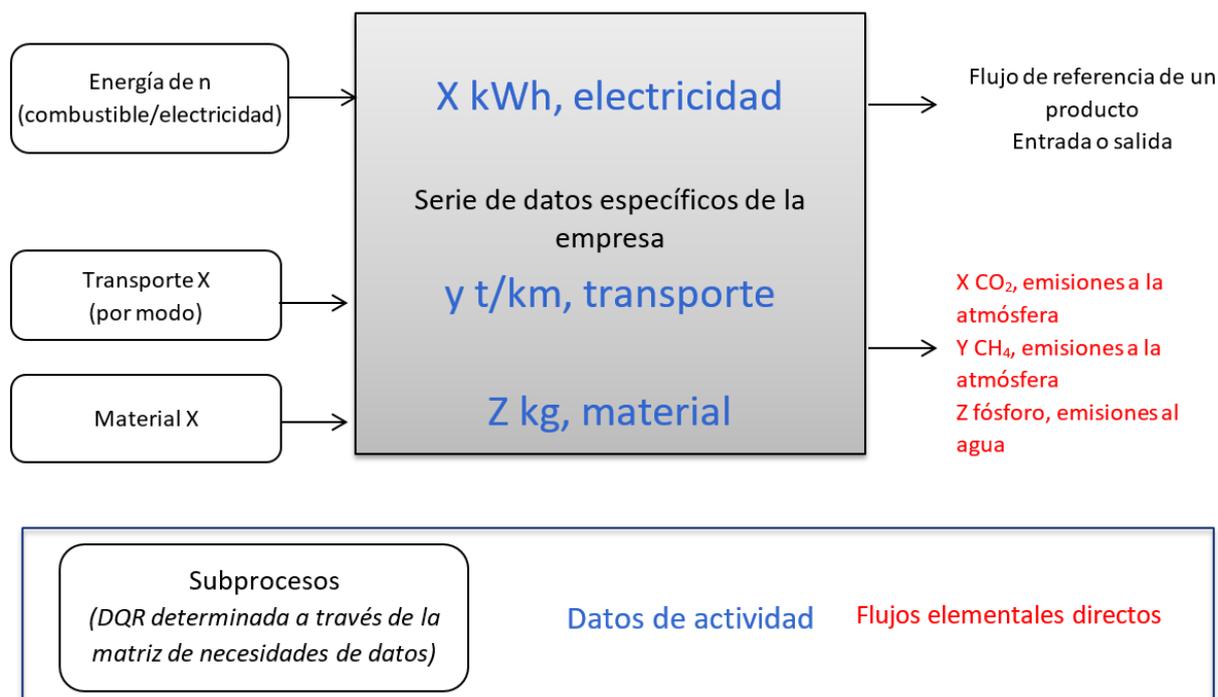
La fórmula DQR es aplicable a:

- series de datos específicos de la empresa: en la sección 4.6.5.2 se describe el procedimiento utilizado para calcular la DQR de las series de datos específicos de la empresa;
- series de datos secundarios: cuando se utilice una serie de datos secundarios conforme con la HA en un estudio de la HAO (procedimiento descrito en la sección 4.6.5.3);  
estudio de la HAO (procedimiento descrito en la sección 4.6.5.8).

#### 4.6.5.2 DQR de series de datos específicos de la empresa

Cuando se cree una serie de datos específicos de la empresa, la calidad de los datos de i) los datos de actividad específicos de la empresa y ii) los flujos elementales directos específicos de la empresa (es decir, los datos de emisiones) deberán evaluarse por separado. La DQR de los subprocesos vinculados a los datos de actividad (véase el gráfico 9) se evalúa a través de los requisitos contemplados en la matriz de necesidades de datos (sección 4.6.5.4).

**Gráfico 9:** Representación gráfica de una serie de datos específicos de la empresa.



Una serie de datos específicos de la empresa es una serie de datos parcialmente desagregada: deberán evaluarse la DQR de los datos de actividad y los flujos elementales directos. La DQR de los subprocesos deberá evaluarse a través de la matriz de necesidades de datos.

La DQR de la serie de datos de nueva creación deberá calcularse de la siguiente manera:

1. Selección de los datos de actividad y flujos elementales directos más importantes: los datos de actividad más importantes son aquellos vinculados a subprocesos (es decir, series de datos secundarios) que representan al menos el 80 % del impacto ambiental total de la serie de datos específicos de la empresa, enumerándolos del que más contribuye al que menos. Los flujos elementales directos más importantes se definen como aquellos que contribuyen acumulativamente al menos un 80 % al impacto total de los flujos elementales directos.
2. Cálculo de los criterios TeR, TiR, GeR y P de la DQR respecto a cada uno de los datos de actividad más importante y cada flujo elemental directo más importante utilizando el cuadro 23.
  - a. Cada flujo elemental directo más pertinente consta de la cantidad y la denominación del flujo elemental (p. ej., 40 g CO<sub>2</sub>). Para cada uno de los flujos elementales más importantes, deberán evaluarse los cuatro criterios de la DQR —denominados TeR<sub>FE</sub>, TiR<sub>FE</sub>, GeR<sub>FE</sub> y P<sub>FE</sub>— (p. ej., el horizonte temporal del flujo medido, para qué tecnología se midió el flujo y en qué zona geográfica).
  - b. Para cada dato de actividad más pertinente, deberán evaluarse los cuatro criterios de la DQR (denominados TeR<sub>DA</sub>, TiR<sub>DA</sub>, GeR<sub>DA</sub> y P<sub>DA</sub>).
  - c. Teniendo en cuenta que tanto los datos de actividad como los flujos elementales directos deberán ser específicos de la empresa, la puntuación de P no puede ser superior a 3, mientras que la puntuación correspondiente a TiR, TeR y GeR no puede exceder de 2 (la puntuación de la DQR deberá ser ≤1,5).

3. Cálculo de la contribución ambiental de cada dato de actividad más pertinente (vinculándolo al subproceso correspondiente) y flujo elemental directo a la suma total del impacto ambiental de todos los datos de actividad y flujos elementales directos más importantes, en porcentaje (ponderado, utilizando todas las categorías de impacto de la HA). Por ejemplo, la serie de datos de nueva creación solo tiene dos datos de actividad más importantes, cuya contribución total al 80 % del impacto ambiental total de la serie de datos es:

El dato de actividad 1 acarrea el 30 % del impacto ambiental total de la serie de datos. Este proceso contribuye un 37,5 % (la ponderación que se debe utilizar) al total del 80 %.

El dato de actividad 2 acarrea el 50 % del impacto ambiental total de la serie de datos. Este proceso contribuye un 62,5 % (la ponderación que se debe utilizar) al total del 80 %.

4. Cálculo de los criterios TeR, TiR, GeR y P de la serie de datos de nueva creación como media ponderada de cada criterio de los datos de actividad y flujos elementales directos más importantes. La ponderación es la contribución relativa (en porcentaje) de cada dato de actividad y flujo elemental directo más importante calculado en el paso 3.
5. Cálculo de la DQR total de la serie de datos de nueva creación utilizando la ecuación que figura a continuación, donde  $\overline{T_{eR}}$ ,  $\overline{G_R}$ ,  $\overline{T_{iR}}$ ,  $\overline{P}$  son la media ponderada calculada conforme a lo especificado en el punto 4.

$$DQR = \frac{\overline{T_{eR}} + \overline{G_R} + \overline{T_{iR}} + \overline{P}}{4} \quad [Ecuación 20]$$

**Cuadro 23:** Cómo asignar los valores a los criterios de la DQR cuando se utiliza información específica de la empresa. No se deberá modificar ningún criterio

Puntuación	P <sub>FE</sub> y P <sub>DA</sub>	TiR- <sub>FE</sub> y TiR- <sub>DA</sub>	TeR- <sub>FE</sub> y TeR- <sub>DA</sub>	GeR- <sub>FE</sub> y GeR- <sub>DA</sub>
1	Medidos/calculados y verificados externamente	El dato se refiere al período administrativo anual más reciente con respecto a la fecha de publicación del informe de la HA.	Los flujos elementales y los datos de actividad reflejan exactamente la tecnología de la serie de datos de nueva creación.	Los datos de actividad y los flujos elementales reflejan la geografía exacta en que se produce el proceso modelizado en la serie de datos de nueva creación.
2	Medidos/calculados y verificados internamente, verosimilitud comprobada por un revisor	El dato se refiere como máximo a dos períodos administrativos anuales con respecto a la fecha de publicación del informe de la HA.	Los flujos elementales y los datos de actividad son sustitutivos de la tecnología de la serie de datos de nueva creación.	Los datos de actividad y los flujos elementales reflejan parcialmente la geografía en que se produce el proceso modelizado en la serie de datos de nueva creación.
3	Medidos/calculados/literatura y verosimilitud sin comprobación por parte de un revisor O estimación cualificada basada en cálculos cuya verosimilitud ha sido comprobada por un revisor.	El dato se refiere como máximo a tres períodos administrativos anuales con respecto a la fecha de publicación del informe de la HA.	No aplicable	No aplicable
4-5	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable

**P<sub>FE</sub>**: precisión correspondiente a los flujos elementales; **P<sub>DA</sub>**: precisión correspondiente a los datos de actividad; **TiR<sub>FE</sub>**: representatividad temporal correspondiente a los flujos elementales; **TiR<sub>DA</sub>**: representatividad temporal correspondiente a los datos de actividad; **TeR<sub>FE</sub>**: representatividad tecnológica correspondiente a los flujos elementales; **TeR<sub>DA</sub>**: representatividad tecnológica correspondiente a los datos de actividad; **GeR<sub>FE</sub>**: representatividad geográfica correspondiente a los flujos elementales; **GeR<sub>DA</sub>**: representatividad geográfica correspondiente a los datos de actividad.

#### 4.6.5.3 *DQR de series de datos secundarios utilizadas en estudios de la HAO*

En la presente sección, se describe el procedimiento para calcular la DQR de las series de datos secundarios utilizadas en un estudio de la HAO. Esto implica que la DQR de la serie de datos secundarios conforme con la HA (calculada por el proveedor de los datos) deberá volver a calcularse, cuando se utilicen en la modelización de los procesos más importantes (véase la sección 4.6.5.4), para permitir al usuario del método de la HAO que evalúe los criterios DQR específicos del contexto (es decir, los criterios TeR, TiR y GeR de los procesos más pertinentes). Los criterios TeR, TiR y GeR deberán evaluarse nuevamente sobre la base del cuadro 24. No se permite modificar los criterios. La DQR total de la serie de datos deberá calcularse nuevamente utilizando la ecuación 19.

**Cuadro 24:** Cómo asignar los valores a los criterios de la DQR cuando se utilizan series de datos secundarios

Puntuación	TiR	TeR	GeR
1	La fecha de publicación del informe de la HA coincide con el plazo de validez de la serie de datos.	La tecnología utilizada en el estudio de la HA es exactamente la misma que la incluida en el alcance de la serie de datos.	El proceso modelizado en el estudio de la HA tiene lugar en el país para el que la serie de datos es válida.
2	La fecha de publicación del informe de la HA tiene lugar como muy tarde dos años después del plazo de validez de la serie de datos.	Las tecnologías utilizadas en el estudio de la HA están englobadas en la combinación de tecnologías incluidas en el alcance de la serie de datos.	El proceso modelizado en el estudio de la HA tiene lugar en la región geográfica (p. ej., Europa) para la que la serie de datos es válida.
3	La fecha de publicación del informe de la HA tiene lugar como muy tarde cuatro años después del plazo de validez de la serie de datos.	Las tecnologías utilizadas en el estudio de la HA solo están parcialmente englobadas en el alcance de la serie de datos.	El proceso modelizado en el estudio de la HA tiene lugar en una de las regiones geográficas para las que la serie de datos es válida.
4	La fecha de publicación del informe de la HA tiene lugar como muy tarde seis años después del plazo de validez de la serie de datos.	Las tecnologías utilizadas en el estudio de la HA son similares a las englobadas en el alcance de la serie de datos.	El proceso modelizado en el estudio de la HA tiene lugar en un país que no está incluido en la región o regiones geográficas para las que la serie de datos es válida, pero se estiman similitudes suficientes según el criterio de expertos.
5	La fecha de publicación del informe de la HA tiene lugar más de seis años después del plazo de validez de la serie de datos o no se ha especificado el plazo de validez.	Las tecnologías utilizadas en el estudio de la HA son distintas de las englobadas en el alcance de la serie de datos.	El proceso modelizado en el estudio de la HA tiene lugar en un país distinto de aquel para el que la serie de datos es válida.

**TiR:** representatividad temporal; **TeR:** representatividad tecnológica; **GeR:** representatividad geográfica.

#### 4.6.5.4 La matriz de necesidades de datos (MND)

Deberá utilizarse la MND para evaluar todos los procesos necesarios para modelizar el producto incluido en el alcance por lo que respecta a sus requisitos en materia de datos (véase el **cuadro 25**). Indica los procesos para los cuales se deberá o se podrá utilizar datos específicos de la empresa o datos secundarios, dependiendo del grado de influencia que la empresa tenga en el proceso. Son tres los casos que se pueden dar en la MND, a saber:

1. **situación 1:** el proceso lo lleva a cabo la empresa que realiza el estudio de la HAO.
2. **situación 2:** el proceso no lo lleva a cabo la empresa que realiza el estudio de la HAO, pero la empresa tiene acceso a información específica de la empresa.
3. **situación 3:** el proceso no lo lleva a cabo la empresa que realiza el estudio de la HAO y esta empresa no tiene acceso a información específica de la empresa.

El usuario del método de la HAO deberá hacer lo siguiente:

1. Determinar el grado de influencia (situaciones 1, 2 o 3) que la empresa tiene durante cada proceso de su cadena de suministro. Esta decisión determina cuál de las opciones recogidas en
2. el cuadro 25 resulta pertinente para cada proceso.
3. Incluir un cuadro en el informe de la HAO en el que se enumeren todos los procesos y su situación de acuerdo con la MND.
4. Cumplir los requisitos en materia de datos indicados en el cuadro 25.
5. Calcular/evaluar nuevamente los valores DQR (para cada criterio + total) correspondientes a las series de datos de los procesos más importantes y a las nuevas que se creen, tal como se indica en las secciones 4.6.5.6-4.6.5.8.

**Cuadro 25:** MND, requisitos para una empresa que realiza un estudio de la HAO.

Las opciones indicadas para cada situación no se enumeran en orden jerárquico

		Requisitos en materia de datos
<b>Situación 1:</b> la empresa lleva a cabo el proceso	<b>Opción 1</b>	Aportar datos específicos de la empresa (tanto datos de actividad como emisiones directas) y crear una serie de datos específicos de la empresa ( $DQR \leq 1,5$ ). Calcular la DQR de la serie de datos siguiendo las normas enunciadas en la sección 4.6.5.2.
<b>Situación 2:</b> la empresa no lleva a cabo el proceso pero tiene acceso a información específica de la empresa	<b>Opción 1</b>	Aportar datos específicos de la empresa y crear una serie de datos específicos de la empresa ( $DQR \leq 1,5$ ). Calcular la DQR de la serie de datos siguiendo las normas enunciadas en la sección 4.6.5.2.
	<b>Opción 2</b>	Usar una serie de datos secundarios conforme con la HA y aplicar datos de actividad específicos de la empresa para el transporte (distancia), y sustituir los subprocesos utilizados para la combinación de electricidad y el transporte con series de datos conformes con la HA específicos de la cadena de suministro ( $DQR \leq 3,0$ ). Volver a calcular la DQR de la serie de datos utilizada (véase la sección 4.6.5.6).
<b>Situación 3:</b> la empresa no lleva a cabo el proceso y no tiene acceso a información específica de la empresa	<b>Opción 1</b>	Usar una serie de datos secundarios conforme con la HA en forma agregada ( $DQR \leq 3,0$ ). Volver a calcular la DQR de la serie de datos si el proceso es de los más importantes (véase la sección 4.6.5.7).

Obsérvese que para cualquier serie de datos secundarios que conforme con la HA podrá utilizarse una serie de datos conforme al ILCD-EL. Esto puede contribuir hasta un máximo del 10 % de la puntuación total única del producto incluido en el alcance (véase la sección 4.6.3). Para estas series de datos no se volverá a calcular el DQR.

#### **4.6.5.5 MND, situación 1**

Para todos los procesos que lleve a cabo la empresa y cuando la empresa que realiza el estudio de la HAO utilice datos específicos de la empresa, la DQR de la serie de datos conforme con la HA de nueva creación deberá ser evaluada tal como se describe en la sección 4.6.5.2.

#### **4.6.5.6 MND, situación 2**

Cuando un proceso se encuentra en la situación 2 (es decir, la empresa que realiza el estudio de la HAO no lleva a cabo el proceso pero tiene acceso a datos específicos de la empresa) existen dos opciones posibles:

1. El usuario del método de la HAO tiene acceso a gran cantidad de información específica del proveedor y desea crear una nueva serie de datos conforme con la HA (opción 1).
2. la empresa cuenta con cierta información específica del proveedor y desea introducir algunos cambios mínimos (opción 2);

##### **Situación 2 / opción 1**

Para todos los procesos que lleve a cabo la empresa y cuando la empresa que realiza el estudio de la HAO utilice datos específicos de la empresa, la DQR de la serie de datos conforme con la HA de nueva creación deberá ser evaluada tal como se describe en la sección 4.6.5.2.

##### **Situación 2 / opción 2**

Se utiliza una serie de datos secundarios conforme con la HA de forma desagregada para los procesos en la situación 2 / opción 2. La empresa que realiza el estudio de la HAO deberá:

- Utilizar datos de actividad específicos de la empresa para el transporte.
- Sustituir los subprocesos para la combinación de electricidad y el transporte utilizados en la serie de datos secundarios conforme con la HA en forma desagregada con series de datos conformes con la HA específicos de la cadena de suministro.

Pueden utilizarse valores  $R_1$  específicos de la empresa. El usuario del método de la HAO deberá calcular nuevamente los criterios DQR para los procesos en la situación 2 / opción 2. Deberá ajustar la DQR al contexto específico volviendo a evaluar los criterios TeR y TiR utilizando los cuadros que figuran en el **cuadro 24**. El criterio GeR deberá reducirse un 30 %, mientras que el criterio P deberá mantener su valor original.

#### **4.6.5.7 MND, situación 3**

Si un proceso se encuentra en situación 3 (es decir, la empresa que realiza el estudio de la HAO no lleva a cabo el proceso y esta empresa no tiene acceso a datos específicos de la empresa), la empresa que realiza el estudio de la HAO deberá utilizar series de datos conformes con la HA.

Si el proceso es uno de los más importantes, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 7.3, el usuario del método de la HAO deberá ajustar los criterios DQR al contexto específico evaluando nuevamente los criterios TeR, TiR y GeR utilizando el cuadro 24. El parámetro P deberá mantener el valor original.

Por lo que respecta a los procesos que no figuren entre los más importantes, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 7.3, la empresa que realiza el estudio de la HAO deberá obtener los valores DQR de la serie de datos original.

#### **4.6.5.8 DQR de un estudio de la HAO**

Para calcular la DQR del estudio de la HAO, el usuario del método de la HAO deberá calcular por separado los criterios TeR, TiR, GeR y P. Deberán calcularse como media ponderada de las puntuaciones DQR de todos los procesos más importantes, en función de su contribución ambiental relativa a la puntuación total única, utilizando la ecuación 20.

## 5. Evaluación de impacto de la huella ambiental

Una vez confeccionado el inventario del ciclo de vida (ICV), deberá llevarse a cabo la evaluación de impacto de la HA<sup>76</sup> para calcular el comportamiento ambiental del producto, utilizando todos los modelos y las categorías de impacto de la HA. La evaluación de impacto de la HA incluye cuatro pasos: clasificación, caracterización, normalización y ponderación. Los resultados de un estudio de la HAO deberán calcularse y notificarse en el informe de la HAO como resultados caracterizados, normalizados y ponderados para cada categoría de impacto de la HA y como una puntuación total única basada en los factores de ponderación presentados en la sección 6.5.2.2. Deberán notificarse los resultados correspondientes i) al ciclo de vida total, y ii) al ciclo de vida total excluyendo la etapa de utilización.

### 5.1. Clasificación y caracterización

#### 5.1.1 Clasificación

La clasificación pasa por asignar las entradas y salidas de material/energía inventariadas en el ICV a la categoría de impacto de la HA pertinente. Por ejemplo, durante la fase de clasificación, todas las entradas/salidas que suponen emisiones de gases de efecto invernadero se asignan a la categoría de cambio climático. Del mismo modo, las que generan emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono se clasifican en la categoría «agotamiento de la capa de ozono». En algunos casos, una entrada o salida puede contribuir a más de una categoría de impacto de la HA [por ejemplo, los clorofluorocarburos (CFC) contribuyen tanto al cambio climático como al agotamiento de la capa de ozono].

Es importante expresar los datos en términos de sustancias constituyentes para las que se dispone de factores de caracterización (véase la siguiente sección). Por ejemplo, los datos de un abono compuesto NPK (nitrógeno, fósforo y potasio) deberán desagregarse y clasificarse con arreglo a sus fracciones de nitrógeno, fósforo y potasio, porque cada uno de los elementos constituyentes contribuirá a distintas categorías de impacto de la HA. En la práctica, gran parte de los datos del ICV pueden extraerse de bases de datos de ICV existentes, tanto públicas como comerciales, en las que la clasificación ya se ha llevado a cabo. En esos casos, el proveedor debe garantizar, por ejemplo, que la clasificación y los métodos de evaluación de impacto de la HA asociados corresponden a los requisitos del método de la HAO.

Todas las entradas y salidas inventariadas durante la compilación del ICV deberán asignarse a las categorías de impacto de la HA a las que contribuyan («clasificación») utilizando los datos de clasificación disponibles en el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea<sup>77</sup>.

En el marco de la clasificación del inventario del ciclo de vida, los datos deberían expresarse en términos de sustancias constituyentes para las que se disponga de factores de caracterización, en la medida de lo posible.

#### 5.1.2 Caracterización

La caracterización se refiere al cálculo de la magnitud de la contribución de cada entrada y salida clasificada en relación con sus respectivas categorías de impacto de la HA y a la agregación de las contribuciones dentro de cada categoría. Este cálculo se realiza multiplicando los valores del ICV por el factor de caracterización pertinente para cada categoría de impacto de la HA.

Los factores de caracterización son específicos de las sustancias o recursos. Representan la intensidad del impacto de una sustancia en relación con una sustancia de referencia común para una categoría de impacto de HA (indicador de categoría de impacto). Por ejemplo, para el cálculo de los impactos del cambio climático, todas las emisiones de gases de efecto invernadero inventariadas en el ICV se ponderan en términos de intensidad de su impacto en relación con el dióxido de carbono, que es la sustancia de referencia para esta categoría. Esto permite agregar los impactos potenciales y expresarlos en términos de una sustancia equivalente única (en este caso, equivalentes de CO<sub>2</sub>) para cada categoría de impacto de HA.

<sup>76</sup> La evaluación de impacto de la HA no pretende sustituir a otros métodos (reglamentarios) de alcance y objetivo diferentes como la evaluación del riesgo ambiental, la evaluación de impacto ambiental (EIA) en un lugar específico o la normativa sobre salud y seguridad a nivel de producto o relacionada con la seguridad en el lugar de trabajo. En particular, la evaluación de impacto de HA no tiene por objeto predecir si en un lugar específico y en un momento concreto van a superarse los umbrales y van a producirse impactos reales. Por el contrario, describe las presiones existentes sobre el medio ambiente. Así pues, la evaluación de impacto de HA es complementaria de otras herramientas suficientemente demostradas, en el sentido de que añade la perspectiva del ciclo de vida.

<sup>77</sup> <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

A todas las entradas y salidas clasificadas en cada categoría de impacto de la HA deberán asignárseles factores de caracterización que representen la contribución por unidad de entrada o salida a la categoría, utilizando los factores de caracterización previstos<sup>78</sup>. A continuación, deberán calcularse los resultados de la evaluación de impacto de la HA respecto a cada categoría de impacto de la HA, multiplicando la cantidad de cada entrada/salida por su factor de caracterización y sumando las contribuciones de todas las entradas/salidas dentro de cada categoría para obtener una medida única, expresada en las unidades de referencia adecuadas.

## 5.2. Normalización y ponderación

Tras los pasos de clasificación y caracterización, la evaluación de impacto de la HA deberá completarse con la normalización y la ponderación.

### 5.2.1 Normalización de los resultados de la evaluación de impacto de huella ambiental

La normalización es el paso en el que los resultados de la evaluación del impacto del ciclo de vida se multiplican por factores de normalización para calcular y comparar la magnitud de sus contribuciones a las categorías de impacto de la HA en relación con una unidad de referencia. Como consecuencia de ello, se obtienen resultados adimensionales y normalizados que reflejan las cargas atribuibles a un producto en relación con la unidad de referencia. En el contexto del método de la HAO, los factores de normalización se expresan per cápita sobre la base de un valor global<sup>79</sup>.

Los resultados normalizados de la huella ambiental, sin embargo, no indican la gravedad ni la pertinencia de los impactos correspondientes.

En los estudios de la HAO, los resultados normalizados no deberán agregarse, ya que esto implica una ponderación. Los resultados caracterizados deberán notificarse junto con los resultados normalizados.

### 5.2.2 Ponderación de los resultados de la evaluación de impacto de la huella ambiental

La ponderación es un paso obligatorio de los estudios de la HAO que puede ayudar a interpretar y comunicar los resultados del análisis. En esta fase, los resultados normalizados se multiplican por un conjunto de factores de ponderación (en porcentaje) que reflejan la importancia relativa de las categorías de impacto de ciclo de vida consideradas. A continuación, pueden compararse los resultados ponderados de distintas categorías de impacto para evaluar su importancia relativa. También pueden agregarse en las diferentes categorías de impacto del ciclo de vida para obtener una puntuación total única, expresada en puntos.

El proceso que sustenta a la elaboración de factores de ponderación se recoge en Sala *et al.* 2018. Los factores de ponderación<sup>80</sup> que deberán utilizarse en los estudios de la HAO están disponibles en línea<sup>81,82</sup>

Los resultados de la evaluación de impacto de la HA antes de la ponderación (es decir, caracterizados y normalizados) deberán notificarse junto con los resultados ponderados en el informe de la HAO.

---

<sup>78</sup> Disponible en línea en <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

<sup>79</sup> Los factores de normalización de la HA que se deben emplear están disponibles en <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

<sup>80</sup> Para más información sobre los enfoques de ponderación existentes en la HAO, consulte los informes elaborados por el JRC disponibles en línea en: [http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/documents/2018\\_JRC\\_Weighting\\_EF.pdf](http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/documents/2018_JRC_Weighting_EF.pdf).

<sup>81</sup> <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

<sup>82</sup> Téngase en cuenta que los factores de ponderación se expresan en porcentaje y, por tanto, se deberán dividir por 100 antes de aplicarlos en los cálculos.

## 6. Interpretación de los resultados de la huella ambiental de las organizaciones

### 6.1. Introducción

La interpretación de los resultados del estudio de HAO persigue dos objetivos:

1. En primer lugar, garantizar que el comportamiento del modelo de HAO se corresponda con los objetivos y los requisitos de calidad del estudio. En este sentido, la interpretación del ciclo de vida puede contribuir a la mejora progresiva del modelo de HAO hasta que se cumplan todos los objetivos y requisitos.
2. En segundo lugar, obtener del análisis conclusiones y recomendaciones sólidas, por ejemplo, para favorecer las mejoras ambientales.

Para alcanzar esos objetivos, la fase de interpretación deberá incluir las etapas indicadas en la presente sección.

### 6.2. Evaluación de la solidez del modelo de huella ambiental de las organizaciones

La evaluación de la fiabilidad del modelo de HAO determina en qué medida opciones metodológicas tales como los límites del sistema, las fuentes de datos y las decisiones de asignación influyen en los resultados analíticos.

Entre las herramientas que deberían utilizarse para evaluar la fiabilidad del modelo de HAO figuran las siguientes:

- a) **Controles de integridad:** para evaluar los datos del ICV a fin de garantizar que esté completo en relación con los objetivos definidos, el alcance, los límites del sistema y los criterios de calidad. Esto supone la integridad de la cobertura de los procesos (es decir, la inclusión de todos los procesos en cada etapa de la cadena de suministro considerada) y de las entradas/salidas (es decir, la inclusión de todas las entradas de materiales o energía y de las emisiones asociadas a cada proceso).
- b) **Controles de sensibilidad:** para evaluar en qué medida los resultados están determinados por opciones metodológicas específicas, así como el impacto de la aplicación de las opciones alternativas cuando estas sean identificables. Conviene estructurar controles de sensibilidad para cada fase del estudio de la HAO, en particular la definición del objetivo y del alcance, la compilación del ICV y la evaluación de impacto de la HA.
- c) **Controles de coherencia:** para evaluar en qué medida las suposiciones, los métodos y las consideraciones relativas a la calidad de los datos se han aplicado de manera coherente a lo largo del estudio de HAO.

Todas las cuestiones indicadas en esta evaluación pueden utilizarse con vistas a una mejora iterativa del estudio de la HAO.

### 6.3. Identificación de los puntos críticos: categorías de impacto, etapas del ciclo de vida, procesos y flujos elementales más importantes

Una vez el usuario del método de la HAO garantice que el modelo de HAO es fiable y se ajusta a todos los aspectos establecidos en las fases de definición del objetivo y del alcance, deberán determinarse los elementos que más contribuyen a los resultados de la HAO. Esta fase puede denominarse asimismo análisis de «puntos críticos». El usuario del método de la HAO deberá definir y enumerar en el informe de la HAO (junto con el porcentaje) los elementos más importantes de los siguientes aspectos:

1. categorías de impacto;
2. etapas del ciclo de vida (obligatorio si la cartera de productos está compuesta de productos; opcional si la cartera de productos incluye servicios);
3. procesos; y
4. flujos elementales.

Existe una diferencia operativa importante entre las categorías de impacto y las etapas del ciclo de vida más importantes, por un lado, y los procesos y los flujos elementales más importantes, por otro. En particular, las

categorías de impacto y las etapas del ciclo de vida más importantes pueden serlo principalmente en el contexto de la «comunicación» de un estudio de la HAO. Podrían servir para destacar los ámbitos ambientales en los que la organización debe centrar su atención.

La identificación de los procesos y flujos elementales más importantes es más pertinente para los ingenieros y diseñadores a fin de determinar acciones para mejorar la huella global, por ejemplo, eludir o cambiar un proceso, seguir optimizando un proceso o aplicar tecnología para reducir la contaminación. Esto resulta especialmente importante para los estudios internos, para estudiar en mayor profundidad formas de mejorar el comportamiento ambiental del producto. En las siguientes secciones se describe el procedimiento que deberá seguir para determinar las categorías de impacto, las etapas del ciclo de vida, los procesos y los flujos elementales más importantes.

### 6.3.1 Procedimiento para determinar las categorías de impacto más importantes

La determinación de las categorías de impacto más importantes deberá basarse en los resultados normalizados y ponderados. Las categorías de impacto más importantes deberán identificarse como todas las categorías de impacto que en conjunto contribuyan al menos un **80 %** al de la puntuación total única, yendo de las contribuciones mayores a las menores.

Deberán determinarse por lo menos tres categorías de impacto como las más importantes. El usuario del método de la HAO puede añadir más categorías de impacto a la lista de las más importantes, pero no deberá eliminar ninguna.

### 6.3.2 Procedimiento para determinar las etapas del ciclo de vida más importantes

Los procesos más importantes son aquellos que, en conjunto, contribuyen por lo menos un **80 %** a cualquiera de las categorías de impacto más importantes determinadas. yendo de las contribuciones mayores a las menores. El usuario del método de la HAO puede añadir más procesos a la lista de los más importantes, pero no deberá eliminar ninguna. Como mínimo, deberán considerarse las etapas del ciclo de vida descritas en la sección 4.2.

Si la etapa de utilización representa más del 50 % del impacto total, deberá repetirse el procedimiento excluyendo la etapa de utilización. En este caso, la lista de etapas del ciclo de vida más importantes deberá estar formada por las que se hayan seleccionado a través de este último procedimiento más la etapa de utilización.

### 6.3.3 Procedimiento para determinar los procesos más importantes

Cada una de las categorías de impacto más importantes deberá examinarse más a fondo mediante la determinación de los procesos más importantes utilizados para modelizar el producto incluido en el alcance. Los procesos más importantes son los que, en conjunto, contribuyen por lo menos un **80 %** a cualquiera de las categorías de impacto más importantes determinadas. Los procesos idénticos<sup>83</sup> que tengan lugar en distintas etapas del ciclo de vida (p. ej., transporte, consumo de electricidad) deberán contabilizarse por separado. Los procesos idénticos que tengan lugar en la misma etapa del ciclo de vida se contabilizarán conjuntamente. La lista de los procesos más importantes deberá notificarse en el informe de la HAO junto con la respectiva etapa del ciclo de vida (o, en su caso, en múltiples etapas del ciclo de vida) y el cuadro 26.

**Cuadro 26:** Criterios para seleccionar a qué nivel de las etapas del ciclo de vida determinar los procesos más importantes

Contribución de la etapa de utilización al impacto total	Procesos más importantes determinados a nivel de
≥50 %	todo el ciclo de vida salvo la etapa de utilización, y la etapa de utilización
<50 %	todo el ciclo de vida

Este análisis deberá notificarse por separado para cada categoría de impacto más importante. El usuario del método de la HAO puede añadir más procesos a la lista de los más importantes, pero no deberá eliminar ninguna.

<sup>83</sup> Dos procesos son idénticos cuando tienen el mismo UUID.

### 6.3.4 Procedimiento para determinar los flujos elementales más importantes

Los flujos elementales más importantes se definen como aquellos que, en conjunto, contribuyen al menos en un **80 %** al impacto total de cada categoría de impacto específica más pertinente para cada proceso más importante, yendo de los que más contribuyen a los que menos. Este análisis deberá notificarse por separado para cada categoría de impacto más importante.

Los flujos elementales que pertenecen al sistema secundario de uno de los procesos más importantes pueden dominar el impacto total, por lo que, si se dispone de series de datos desagregadas, el usuario del método de la HAO debería asimismo determinar los flujos elementales directos más importantes respecto a cada proceso más importante.

Los flujos elementales directos más importantes se definen como aquellos que, en conjunto, contribuyen al menos en un **80 %** al impacto total de los flujos elementales directos, respecto a cada categoría de impacto más importante. El análisis deberá ceñirse a las emisiones directas de las series de datos desagregadas a nivel 1<sup>84</sup>. Esto implica que la contribución acumulativa del 80 % deberá calcularse respecto al impacto causado por las emisiones directas exclusivamente y no respecto al impacto total del proceso.

El usuario del método de la HAO puede añadir más flujos elementales a la lista de los más importantes, pero no deberá eliminar ninguna. La lista de los flujos elementales más importantes (o, si procede, los flujos elementales directos) por cada proceso más importante deberá notificarse en el informe de la HAO.

### 6.3.5 Tratamiento de las cifras negativas

A la hora de identificar la contribución porcentual al impacto de cualquier proceso o flujo elemental, es importante utilizar valores absolutos. Esto permite determinar la importancia de cualquier crédito (p. ej., del reciclado). En caso de que haya procesos o flujos con una puntuación de impacto negativa, deberá aplicarse el siguiente procedimiento:

- considerar los valores absolutos (a saber, impactos de procesos o flujos de signo positivo, es decir, una puntuación positiva);
- es necesario volver a calcular la puntuación total del impacto incluidas las puntuaciones negativas convertidas;
- la puntuación total del impacto se fija en el 100 %;
- la contribución porcentual al impacto de cualquier proceso o flujo elemental se evalúa respecto a este nuevo total.

Este procedimiento no se aplica a la determinación de las etapas del ciclo de vida más importantes.

### 6.3.6 Resumen de los requisitos

En el cuadro 27 se resumen los requisitos para definir las contribuciones más importantes.

**Cuadro 27:** Resumen de los requisitos para definir las contribuciones más importantes

Elemento	¿A qué nivel debe identificarse la importancia?	Umbral
<b>Categorías de impacto más importantes</b>	Puntuación total única	Categorías de impacto que, en conjunto, contribuyen al menos un <b>80 %</b> de la puntuación total única.
<b>Etapas del ciclo de vida más importantes</b>	Para cada categoría de impacto más importante	Todas las etapas del ciclo de vida que, en conjunto, contribuyen más del <b>80 %</b> a esa categoría de impacto.

<sup>84</sup> Véase <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>) para una descripción de las series de datos desagregadas a nivel 1.

Elemento	¿A qué nivel debe identificarse la importancia?	Umbral
		Si la etapa de utilización representa más del 50 % del impacto total, deberá repetirse el procedimiento excluyendo la etapa de utilización.
<b>Procesos más importantes</b>	Para cada categoría de impacto más importante	Todos los procesos que, en conjunto, contribuyen (a lo largo de todo el ciclo de vida) más del <b>80 %</b> a esa categoría de impacto, considerando valores absolutos.
<b>Flujos elementales más importantes</b>	Para cada proceso más importante considerando las categorías de impacto más importantes	Todos los flujos elementales que, en conjunto, contribuyen al menos el 80 % del impacto total de una categoría de impacto más importante para cada proceso más importante.  Si se dispone de datos desagregados: para cada proceso más importante, todos los flujos elementales directos que, en conjunto, contribuyen al menos el <b>80 %</b> a esa categoría de impacto (como consecuencia de los flujos elementales directos exclusivamente)

### 6.3.7 Ejemplo

A continuación, se exponen varios ejemplos ilustrativos que no se basan en los resultados de ningún estudio de la HAO específico.

#### Categorías de impacto más importantes

**Cuadro 28:** Contribución de distintas categorías de impacto basada en resultados normalizados y ponderados, ejemplo

Categoría de impacto	Contribución al impacto total (porcentaje)
Cambio climático	21,5
Agotamiento de la capa de ozono	3,0
Toxicidad humana, efectos cancerígenos	6,0
Toxicidad humana, efectos no cancerígenos	0,1
Partículas	14,9
Radiación ionizante, salud humana	0,5
Formación fotoquímica de ozono, salud humana	2,4
Acidificación	1,5
Eutrofización, terrestre	1,0

Categoría de impacto	Contribución al impacto total (porcentaje)
Eutrofización, agua dulce	1,0
Eutrofización, marina	0,1
Ecotoxicidad, agua dulce	0,1
Uso de la tierra	14,3
Uso del agua	18,6
Uso de los recursos, minerales y metales	6,7
Uso de los recursos, fósiles	8,3
<b>Total categorías de impacto más importantes (porcentaje)</b>	<b>84,3</b>

A partir de los resultados normalizados y ponderados, las categorías de impacto más importantes son las siguientes: cambio climático, partículas, uso del agua, uso de la tierra y uso de los recursos (minerales y metales, y fósiles), cuya contribución acumulativa al impacto total es del 84,3 %.

#### Etapas del ciclo de vida más importantes

**Cuadro 29:** Contribución de las distintas etapas del ciclo de vida a la categoría de impacto de cambio climático (sobre la base de los resultados del inventario caracterizado), ejemplo

Etapas del ciclo de vida	Contribución (porcentaje)
Adquisición y tratamiento previo de las materias primas	46,3
Elaboración del producto principal	21,2
Distribución y almacenamiento del producto	16,5
Etapas de utilización	5,9
Fin de vida útil	10,1
<b>Total de etapas del ciclo de vida más importantes (porcentaje)</b>	<b>88,0</b>

Las tres etapas del ciclo de vida en color rojo serán las identificadas como «más importantes» para el cambio climático, ya que su contribución es superior al 80 %. La clasificación deberá comenzar con los elementos que más contribuyen.

Este procedimiento deberá repetirse para todas las categorías de impacto de la HA más importantes seleccionadas.

#### Procesos más importantes

**Cuadro 30:** Contribución de los distintos procesos a la categoría de impacto de cambio climático (sobre la base de los resultados del inventario caracterizado), ejemplo

<b>Etapas del ciclo de vida</b>	<b>Proceso unitario</b>	<b>Contribución (porcentaje)</b>
Adquisición y tratamiento previo de las materias primas	Proceso A	4,9
	Proceso B	41,4
Elaboración del producto principal	Proceso C	18,4
	Proceso D	2,8
Distribución y almacenamiento del producto	Proceso E	16,5
Etapas de utilización	Proceso F	5,9
EoL	Proceso G	10,1
<b>Total de procesos más importantes (porcentaje)</b>		<b>86,4</b>

De acuerdo con el procedimiento propuesto, los procesos B, C, E y G deberán seleccionarse como los «más importantes».

Este procedimiento deberá repetirse para todas las categorías de impacto más importantes seleccionadas.

#### **Tratamiento de cifras negativas y procesos idénticos en etapas del ciclo de vida diferentes**

**Cuadro 31:** Ejemplo del tratamiento de cifras negativas y procesos idénticos en etapas del ciclo de vida diferentes

### Categorías de impacto 1 (resultados caracterizados)

#### 1. Resultados caracterizados de una categoría de impacto de la HA más importante

	Etapa del ciclo de vida 1	Etapa del ciclo de vida 2	Etapa del ciclo de vida 3	Etapa del ciclo de vida 4	Etapa del ciclo de vida 5	Total por proceso	Porcentaje por proceso
Proceso A	18	23				41	44%
Proceso B			13			13	14%
Proceso C	17				-9	8	9%
Proceso D	5			6		11	12%
Proceso E	4	4	4	4	4	20	22%
Total de ciclo de vida						93	100%

#### 2. Convertir todo a valores absolutos

	Etapa del ciclo de vida 1	Etapa del ciclo de vida 2	Etapa del ciclo de vida 3	Etapa del ciclo de vida 4	Etapa del ciclo de vida 5	Total por proceso	Porcentaje por proceso
Proceso A	18	23				41	38%
Proceso B			10			10	9%
Proceso C	17				9	26	24%
Proceso D	5			6		11	10%
Proceso E	4	4	4	4	4	20	19%
Total de ciclo de vida						108	100%

#### 3. Calcular el porcentaje por proceso y la etapa del ciclo de vida

Procesos más importantes

	Etapa del ciclo de vida 1	Etapa del ciclo de vida 2	Etapa del ciclo de vida 3	Etapa del ciclo de vida 4	Etapa del ciclo de vida 5	Total por proceso (valores absolutos)	Porcentaje por proceso
Proceso A	17%	21%				41	38%
Proceso B			9%			10	9%
Proceso C	16%				8%	26	24%
Proceso D	5%			6%		11	10%
Proceso E	4%	4%	4%	4%	4%	20	19%
Total de ciclo de vida						108	100%

## 6.4. Conclusiones y recomendaciones

La parte final de la fase de interpretación de la HA consiste en:

- es sacar conclusiones de los resultados analíticos;
- responder a las preguntas planteadas al inicio del estudio de la HAO; y
- formular recomendaciones adaptadas a los destinatarios y al contexto, teniendo expresamente en cuenta cualquier limitación en cuanto a la fiabilidad y aplicabilidad de los resultados.

La HAO es complementaria de otras evaluaciones e instrumentos, tales como las evaluaciones de impacto ambiental específicas de un emplazamiento o las evaluaciones de riesgos químicos.

Deberían identificarse posibilidades de mejora como, por ejemplo, la utilización de tecnologías o técnicas de producción más limpias, cambios en el diseño de los productos, la aplicación de sistemas de gestión ambiental

[por ejemplo, el sistema de gestión y auditoría medioambientales (EMAS) o la norma EN ISO 14001:2015], u otros enfoques sistemáticos.

Se deberán exponer conclusiones, recomendaciones y limitaciones de conformidad con los objetivos y el alcance definidos del estudio de la HAO. Las conclusiones deberían incluir un resumen de los puntos críticos identificados en la cadena de suministro y el potencial de mejora asociado a las intervenciones de gestión.

## **7. Informes de la huella ambiental de las organizaciones**

### **7.1. Introducción**

Un informe de la HAO complementa el estudio de la HAO y ofrece un resumen pertinente, exhaustivo, coherente, preciso y transparente de dicho estudio. Reproduce la mejor información posible de manera que los usuarios actuales y futuros puedan sacar el máximo partido de ella, comunicando de forma transparente sus limitaciones. El establecimiento de un informe de la HAO que sea eficaz exige el cumplimiento de varios criterios, tanto de procedimiento (calidad del informe) como de fondo (contenido del informe). En la parte E del anexo IV, figura un modelo de informe de la HAO que incluye la información mínima que debe notificarse en esta clase de informe.

Un informe de la HAO contiene al menos los elementos siguientes: un resumen, el informe principal, la serie de datos agregados conforme con la HA y un anexo. La información confidencial y exclusiva puede documentarse en un cuarto elemento, es decir, un informe confidencial complementario. Los informes de revisión se adjuntan como anexo.

#### **7.1.1. Resumen**

El resumen deberá tener entidad propia sin comprometer los resultados ni las conclusiones/recomendaciones (en caso de incluirse). El resumen deberá cumplir los mismos criterios de transparencia, coherencia, etc., que el informe completo. En la medida de lo posible, el resumen debería redactarse pensando en una audiencia de carácter no técnico.

#### **7.1.2. Serie de datos agregados conforme con la HA**

Por cada producto incluido en el alcance del estudio de la HAO, el usuario deberá poner a disposición una serie de datos agregados conforme con la HA.

Si el usuario del método de la HAO o de la RSHAO publica dicha serie de datos conforme con la HA, también deberá ponerse a disposición del público el informe de la HAO a partir del cual se generó la serie de datos.

#### **7.1.3. Informe principal**

El informe principal<sup>85</sup> deberá incluir, como mínimo, lo siguiente:

1. información general;
2. el objetivo del estudio;
3. el alcance del estudio;
4. el análisis del inventario del ciclo de vida;
5. los resultados de la evaluación de impacto del ciclo de vida;
6. la interpretación de los resultados de la HAO.

#### **7.1.4. Declaración de validación**

Véase la sección 8.5.3.

#### **7.1.5. Anexos**

Los anexos sirven para documentar los elementos de apoyo, de naturaleza más técnica, del informe principal (por ejemplo, cálculos detallados de la evaluación de la calidad de los datos, enfoque alternativo para el modelo de nitrógeno en el campo cuando un estudio de la HAO incluya en su alcance modelización agrícola, resultados del análisis de sensibilidad, evaluación de la solidez del modelo de HAO, referencias bibliográficas).

---

<sup>85</sup> El informe principal, como se define en la presente Guía, se ajusta en la medida de lo posible a los requisitos de la norma EN ISO 14044:2006 aplicables a la elaboración de estudios que no incluyen aseveraciones comparativas previstas para su divulgación al público.

### **7.1.6. Informe confidencial**

El informe confidencial es opcional. Si se utiliza, deberá contener todos los datos (incluidos los datos brutos) e información que son confidenciales y exclusivos y no pueden facilitarse a terceros. El informe confidencial deberá ponerse a disposición para el procedimiento de verificación y validación del estudio de la HAO (véase la sección 8.4.3).

## 8. Verificación y validación de estudios, informes y vehículos de comunicación de la HAO

En caso de que las políticas que pongan en práctica el método de la HAO definan requisitos específicos relativos a la verificación y la validación de estudios, informes y vehículos de comunicación de la HAO, prevalecerán los requisitos de dichas políticas.

### 8.1. Definición del alcance de la verificación

La verificación y la validación del estudio de la HAO son obligatorias siempre que este estudio, o una parte de la información que contiene, se utilice para cualquier tipo de comunicación externa (es decir, comunicación a cualquier parte interesada distinta de la organización que encarga el estudio o el usuario del método de la HAO del estudio).

Por *verificación* se entiende el proceso de evaluación de la conformidad efectuado por un verificador de la huella ambiental para comprobar si un estudio de la HAO se ha realizado observando lo dispuesto en el anexo III.

Por *validación* se entiende la confirmación del verificador o los verificadores de la huella ambiental que realizó la verificación de que la información y los datos incluidos en el estudio de la HAO, el informe de la HAO y los vehículos de comunicación disponibles en el momento del proceso de validación son fiables, creíbles y correctos.

La verificación y la validación deberán abarcar los tres ámbitos siguientes:

1. el estudio de la HAO (incluidos, pero no exclusivamente, los datos recogidos, calculados y estimados y el modelo subyacente);
2. el informe de la HAO;
3. el contenido técnico de los vehículos de comunicación, si procede.

La verificación del estudio de la HAO deberá garantizar que este se lleve a cabo de conformidad con el anexo III o la RSHAO a que se refiere.

La validación de la información incluida en el estudio de la HAO deberá garantizar que:

- a) los datos y la información utilizados para el estudio de la HAO sean coherentes, fiables y rastreables;
- b) los cálculos realizados no incluyan errores significativos<sup>86</sup>,

La verificación y la validación del informe de la HAO deberán garantizar que:

- a) el informe de la HAO esté completo, sea coherente y se ajuste al modelo de informe de la HAO contemplado en la parte E del anexo IV;
- b) la información y los datos incluidos sean coherentes, fiables y rastreables;
- c) se haya incluido la información y las secciones obligatorias y se hayan cumplimentado adecuadamente;
- d) se haya incluido en el informe toda la información técnica que pueda utilizarse para fines de comunicación, independientemente del vehículo de comunicación que vaya a emplearse.

Nota: Si bien la información confidencial deberá ser objeto de validación, puede excluirse del informe de la HAO.

La validación del contenido técnico del vehículo de comunicación deberá garantizar que:

- a) la información y los datos técnicos incluidos sean fiables y coherentes con la información incluida en el estudio de la HAO y en el informe de la HAO;
- b) la información sea conforme con los requisitos de la Directiva sobre las prácticas comerciales desleales<sup>87</sup>;
- c) el vehículo de comunicación observe los principios de transparencia, disponibilidad y accesibilidad, fiabilidad, integridad y claridad descritos en la Comunicación de la Comisión «Creación del mercado único de los productos ecológicos»<sup>88</sup>.

<sup>86</sup> Un error es significativo si altera el resultado final en más de un 5 % respecto de cualquier categoría de impacto o de las categorías de impacto, etapas y procesos del ciclo de vida más importantes identificados.

<sup>87</sup> [Directiva 2005/29/CE](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2005, relativa a las prácticas comerciales desleales de las empresas en sus relaciones con los consumidores en el mercado interior, que modifica la Directiva 84/450/CEE del Consejo, las Directivas 97/7/CE, 98/27/CE y 2002/65/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (CE) n.º 2006/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo («Directiva sobre las prácticas comerciales desleales»).

<sup>88</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:52013DC0196>.

## **8.2. Procedimiento de verificación**

El procedimiento de verificación comprende los siguientes pasos:

1. La organización que encarga el estudio deberá seleccionar al verificador o equipo de verificación siguiendo las normas indicadas en la sección 9.3.1.
2. La verificación deberá llevarse a cabo conforme al proceso de verificación descrito en la sección 9.4.
3. El verificador deberá comunicar a la organización que encarga el estudio todas las inexactitudes, no conformidades y solicitudes de aclaraciones (sección 9.3.2) y redactar la declaración de validación (sección 8.5.2).
4. La organización que encarga el estudio deberá responder a las observaciones del verificador e introducir las correcciones y alteraciones necesarias (de haberlas) para garantizar la conformidad definitiva del estudio de la HAO, el informe de la HAO y el contenido técnico de los vehículos de comunicación de la HAO. Si, a juicio del verificador, la organización que encarga el estudio no responde adecuadamente dentro de un plazo razonable, este deberá expedir una declaración de validación modificada.
5. Se entrega la declaración de validación definitiva, teniendo en cuenta las correcciones y alteraciones introducidas por la organización que encarga el estudio (de haberlas).
6. Vigilancia de que el informe de la HAO está disponible durante el período de validez de la declaración de validación (tal como se define en el punto 8.5.3).

Si el verificador tiene constancia de alguna cuestión que le haga pensar en la existencia de fraude o incumplimiento de disposiciones legales o reglamentarias, deberá comunicar esta situación inmediatamente a la organización que encarga el estudio.

## **8.3. Verificador(es)**

La presente sección se entiende sin perjuicio de las disposiciones específicas de la legislación de la UE.

La verificación/validación puede llevarla a cabo un solo verificador o un equipo de verificación. El verificador o los verificadores independientes deberán ser ajenos a la organización que llevó a cabo el estudio de la HAO.

La independencia de los verificadores deberá estar garantizada en todos los casos, es decir, deberán cumplir los objetivos recogidos en los requisitos de la norma EN ISO/IEC 17020:2012 respecto a los verificadores terceros, no deberán tener conflictos de intereses en relación con los productos afectados.

Deberán cumplirse los requisitos y puntuación mínimos para los verificadores que se especifican a continuación. Si la verificación/validación la lleva a cabo un único verificador, este deberá cumplir tanto los requisitos mínimos como la puntuación mínima (véase la sección 9.3.1); si la verificación/validación la lleva a cabo un equipo, el equipo en su conjunto deberá cumplir tanto los requisitos mínimos como la puntuación mínima. Los documentos que acrediten las cualificaciones del verificador o los verificadores deberán aportarse como anexo del informe de verificación o ponerse a disposición por vía electrónica.

En caso de que se constituya un equipo de verificación, uno de los miembros del equipo de verificación deberá ser designado como verificador principal.

### **8.3.1. Requisitos mínimos aplicables a los verificadores**

La presente sección se entiende sin perjuicio de las disposiciones específicas de la legislación de la UE.

La evaluación de las competencias del verificador o equipo de verificación se basa en un sistema de puntuación que tiene en cuenta: i) su experiencia en verificación y validación; ii) familiaridad con la metodología y práctica de HA y ACV; y iii) los conocimientos de las tecnologías y procesos pertinentes, así como de otras actividades incluidas en el producto o productos / organización u organizaciones incluidos en el alcance del estudio. En el cuadro 32 se presenta el sistema de puntuación de cada ámbito de experiencia y de competencia pertinente.

A menos que se indique otra cosa en el contexto de la aplicación prevista, la declaración del propio verificador respecto al sistema de puntuación constituye el requisito mínimo. El verificador o los verificadores deberán presentar una autodeclaración sobre sus cualificaciones (por ejemplo, título universitario, experiencia laboral, certificaciones, etc.), indicando los puntos conseguidos respecto a cada criterio y el número total de puntos obtenidos. Dicha autodeclaración deberá formar parte del informe de verificación de la HAO.

La verificación de un estudio de la HAO deberá realizarse de acuerdo con los requisitos de la aplicación prevista. Salvo indicación en contrario, la puntuación mínima necesaria para poder ser designado verificador o miembro del equipo de verificación será de seis puntos, que incluirán como mínimo un punto por cada uno de los tres criterios obligatorios (práctica en verificación y validación, metodología y práctica en HAO/ACV, y conocimiento de tecnologías o actividades pertinentes para el estudio de la HAO).

**Cuadro 32:** Sistema de puntuación de cada ámbito de experiencia y de competencia pertinente para la evaluación de las competencias del verificador o los verificadores

			Puntuación (puntos)				
	Ámbito	Criterios	0	1	2	3	4
Criterios obligatorios	Práctica en verificación y validación	Años de experiencia (1)	<2	$2 \leq x < 4$	$4 \leq x < 8$	$8 \leq x < 14$	$\geq 14$
		Número de verificaciones (2)	$\leq 5$	$5 < x \leq 10$	$11 < x \leq 20$	$21 < x \leq 30$	$> 30$
	Metodología y práctica en ACV	Años de experiencia (3)	<2	$2 \leq x < 4$	$4 \leq x < 8$	$8 \leq x < 14$	$\geq 14$
		Número de revisiones o estudios de ACV (4)	$\leq 5$	$5 < x \leq 10$	$11 < x \leq 20$	$21 < x \leq 30$	$> 30$
	Conocimiento del sector específico	Años de experiencia (5)	<1	$1 \leq x < 3$	$3 \leq x < 6$	$6 \leq x < 10$	$\geq 10$
<b>Criterios adicionales</b>	Práctica en verificación/validación, revisión	Puntuación opcional relativa a la verificación/validación	— 2 puntos: Acreditación como verificador tercero de EMAS. — 1 punto: acreditación como revisor tercero por al menos un sistema de declaración ambiental de producto, EN ISO 14001:2015 u otro sistema de gestión ambiental.				

(1) Años de experiencia en el ámbito de la verificación o revisión ambiental de estudios ACV/HAO/declaración de producto medioambiental.

(2) Número de verificaciones del cumplimiento de EMAS, EN ISO 14001:2015, sistema internacional de declaración ambiental de producto u otro sistema de gestión ambiental.

(3) Años de experiencia en el ámbito de la modelización de ACV. Deberá excluirse el trabajo realizado durante los estudios de grado y máster. Deberá contabilizarse el trabajo realizado durante un curso de doctorado pertinente. Entre otros, la experiencia en modelización de ACV incluye:

- modelización de ACV en *software* comercial y no comercial;
- series de datos y desarrollo de bases de datos.

(4) Estudios conformes con una de las siguientes normas o métodos: EN ISO 14040:2006-44, EN ISO 14067:2018, ISO 14025:2010.

(5) Años de experiencia en un sector relacionado con el producto o productos estudiados. La experiencia en el sector puede obtenerse a través de estudios de ACV o de otros tipos de actividades. Los estudios de ACV deberán realizarse por cuenta de la industria productora/explotadora y con acceso a sus datos primarios. La cualificación de los conocimientos en tecnologías u otras actividades se asigna con arreglo a la clasificación de los códigos NACE [Reglamento (CE) n.º 1893/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 2006, por el que se establece la nomenclatura estadística de actividades económicas - NACE Revisión 2]. Pueden utilizarse asimismo nomenclaturas equivalentes de otras organizaciones internacionales. La experiencia adquirida con tecnologías o procesos en un sector en su conjunto se considera válida para cualquiera de sus subsectores.

### 8.3.2. Papel del verificador principal en el equipo de verificación

El verificador principal es un miembro del equipo con tareas adicionales. El verificador principal deberá:

- distribuir las tareas que se vayan a realizar entre los miembros del equipo de acuerdo con sus competencias específicas, a fin de cubrir el abanico completo de las tareas que deban realizarse y de utilizar de la mejor manera las competencias específicas de los miembros del equipo;
- coordinar todo el proceso de verificación/validación y garantizar que todos los miembros del equipo tengan un entendimiento común de las tareas que deben desempeñar;
- reunir todas las observaciones y asegurarse de que se transmitan a la organización que encarga el estudio de la HAO de manera clara y comprensible;
- resolver cualquier declaración contradictoria que surja entre los miembros del equipo;

- garantizar que el informe de verificación y la declaración de validación se generen e incorporen la firma de todos los miembros del equipo de verificación.

## 8.4. Requisitos de verificación/validación

El verificador o los verificadores deberán presentar todos los resultados relacionados con la verificación y la validación del estudio, el informe y los vehículos de comunicación de la HAO y brindar a la organización que encarga el estudio de la HAO la oportunidad de mejorar el trabajo, de ser necesario. En función de la naturaleza de los resultados, pueden ser necesarias iteraciones adicionales de observaciones y respuestas. Cualquier cambio introducido en respuesta a los resultados de la verificación deberá documentarse en el informe de verificación. Dicho resumen puede adoptar la forma de un cuadro en los documentos respectivos. El resumen deberá incluir las observaciones del verificador o los verificadores, la respuesta de la organización que encarga el estudio y la motivación de los cambios.

La verificación puede llevarse a cabo una vez concluido el estudio de HAO o en paralelo (simultáneo) al estudio, mientras que la validación siempre deberá tener lugar una vez concluido el estudio.

La verificación/validación deberá combinar la revisión de documentos y la validación del modelo.

- La revisión de documentos comprende el informe de la HAO, el contenido técnico de los vehículos de comunicación relacionados disponibles en el momento de la validación y los datos utilizados en los cálculos a través de los documentos subyacentes solicitados. El verificador o los verificadores pueden organizar la revisión de documentos como un ejercicio de «oficina» o *in situ*, o como una combinación de ambos. La validación de los datos específicos de la empresa deberá organizarse siempre a través de una visita al emplazamiento o emplazamientos de producción a que se refieren los datos.
- La validación del modelo puede producirse en el emplazamiento de producción de la organización que encarga el estudio u organizarse de manera remota. El verificador o los verificadores deberán acceder al modelo para verificar su estructura, los datos utilizados y su coherencia con el informe y el estudio de la HAO. La organización que encarga el estudio de la HAO y el verificador o los verificadores deberán acordar cómo accede al modelo.
- La validación del informe de la HAO deberá llevarse a cabo comprobando información suficiente para ofrecer garantías razonables de que el contenido está en consonancia con la modelización y los resultados del estudio de la HAO.

El verificador o los verificadores deberán asegurarse de que la verificación/validación de los datos incluya:

- a) cobertura, precisión, integridad, representatividad, coherencia, reproducibilidad, fuentes e incertidumbre;
- b) verosimilitud, calidad y precisión de los datos basados en ACV;
- c) calidad y precisión de la información ambiental y técnica adicional;
- d) calidad y precisión de la información de apoyo.

La verificación y la validación del estudio de la HAO deberán realizarse siguiendo los requisitos mínimos que figuran en la sección 8.4.1.

### 8.4.1. Requisitos mínimos para la verificación y la validación del estudio de la HAO

El verificador o los verificadores deberán validar la precisión y fiabilidad de la información cuantitativa utilizada en los cálculos del estudio. Puesto que esta actividad puede requerir numerosos recursos, deberán seguirse los siguientes requisitos:

- El verificador o los verificadores deberán comprobar si se utilizó la versión correcta de todos los métodos de evaluación de impacto. Por lo que respecta a las categorías de impacto de la HA más importantes, deberá verificarse al menos el 50 % de la caracterización, mientras que deberán verificarse todos los factores de normalización y ponderación de todas las categorías de impacto. Concretamente, el verificador o los verificadores deberán comprobar que los factores de caracterización se corresponden con los

incluidos en el método de evaluación de impacto de la HA con el que el estudio declara su conformidad<sup>89</sup>. Esto también puede hacerse indirectamente, por ejemplo:

- 1) Exportar las series de datos conformes con la HAO del *software* ACV utilizado para realizar el estudio de la HAO y ejecutarlos en Look@LCI<sup>90</sup> para obtener resultados de la EICV. Si los resultados de Look@LCI se sitúan dentro de una desviación del 1 % con respecto a los resultados del *software* ACV, el verificador o los verificadores pueden suponer que la aplicación de los factores de caracterización en el *software* utilizado para realizar el estudio de la HAO fue correcta.
  - 2) Comparar los resultados de la EICV de los procesos más pertinentes calculados con el *software* utilizado para realizar el estudio de HAO con los disponibles en los metadatos del conjunto de datos original. Si los resultados comparados se sitúan dentro de una desviación del 1 %, el verificador o verificadores pueden suponer que la aplicación de los factores de caracterización en el *software* utilizado para realizar el estudio de la HAO fue correcta.
- El verificador o los verificadores deberán comprobar que el corte aplicado (en su caso) cumple los requisitos de la sección 4.6.4.
  - El verificador o los verificadores deberán comprobar que todas las series de datos utilizadas cumplen los requisitos en materia de datos (secciones 4.6.3 y 4.6.5).
  - Para al menos el 80 % (en cifras) de los procesos más importantes (tal como se definen en la sección 6.3.3), el verificador o los verificadores deberán validar todos los datos de actividad relacionados y las series de datos utilizadas para modelizar estos procesos. Si procede, los parámetros de la fórmula de la huella circular y las series de datos utilizadas para modelarlos también deberán validarse de la misma manera. El verificador o los verificadores deberán comprobar que los procesos más pertinentes se identifican como se especifica en la sección 6.3.3.
  - Para al menos el 30 % (en cifras) de los procesos más importantes (tal como se definen en la sección 6.3.3), el verificador o los verificadores deberán validar todos los datos de actividad relacionados y las series de datos utilizadas para modelizar estos procesos. Si procede, los parámetros de la fórmula de la huella circular y las series de datos utilizadas para modelarlos también deberán validarse de la misma manera.
  - El verificador o los verificadores deberán comprobar que los conjuntos de datos se implementan correctamente en el *software* (es decir, los resultados de la EICV de la serie de datos del *software* están dentro de una desviación del 1 % con respecto a los que figuran en los metadatos). Se deberán comprobar al menos el 50 % (en cifras) de las series de datos utilizadas para modelizar los procesos más pertinentes y el 10 % de las utilizadas para modelizar otros procesos.

El verificador o los verificadores deberán comprobar si la serie de datos agregados conforme con la HA que representa al producto incluido en el alcance está a disposición de la Comisión Europea<sup>91</sup>. La organización que encarga el estudio de la HAO puede decidir hacer público la serie de datos.

La información técnica y ambiental adicional cumple los requisitos establecidos en la sección 3.2.4.1.

## 8.4.2. Técnicas de verificación y validación

El verificador o los verificadores deberán evaluar y confirmar si las metodologías de cálculo aplicadas son de una precisión aceptable, fiables y apropiadas, y se ejecutaron de conformidad con el presente anexo. El verificador o los verificadores deberán confirmar la correcta aplicación de la conversión de las unidades de medida.

El verificador o los verificadores deberán comprobar si los procedimientos de muestreo aplicados son conformes con el procedimiento de muestreo definido en el método de la HAO según lo establecido en la sección 4.4.6. Los datos notificados deberán cotejarse con la documentación de origen para comprobar su coherencia.

El verificador o los verificadores deberán evaluar si los métodos para la realización de estimaciones son apropiados y se han aplicado de manera coherente.

---

<sup>89</sup> Disponible en:

<sup>90</sup> <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developer.xhtml>.

<sup>91</sup> Envíe su serie de datos a [ENV-ENVIRONMENTAL-FOOTPRINT@ec.europa.eu](mailto:ENV-ENVIRONMENTAL-FOOTPRINT@ec.europa.eu).

El verificador o los verificadores pueden evaluar alternativas a las estimaciones o elecciones realizadas, en la aseveración para determinar si se ha seleccionado una opción conservadora.

El verificador o los verificadores pueden identificar incertidumbres que sean mayores de lo previsto y evaluar la repercusión de la incertidumbre identificada en los resultados finales de la HAO.

### **8.4.3. Confidencialidad de los datos**

Los datos facilitados a efectos de validación deberán presentarse de una manera sistemática y exhaustiva. Toda la documentación de proyecto que respalde la validación de un estudio de la HAO deberá entregarse al verificador o verificadores, incluido el modelo de HA, la información confidencial, los datos y el informe de la HAO. El verificador o los verificadores deberán tratar como confidenciales toda la información y los datos objeto de verificación/validación y deberán utilizarlos exclusivamente durante el proceso de verificación.

La organización que encarga el estudio de la HAO puede excluir datos e información confidenciales del informe de la HAO, siempre que:

- solo se excluya la información de entrada y no la información de salida;
- la organización que encarga el estudio de la HAP facilite al verificador o verificadores información suficiente sobre la naturaleza de los datos y la información excluidos, así como los motivos para excluirlos;
- el verificador o los verificadores acepten la confidencialidad e incluyan en el informe de verificación las razones de ello; si el verificador o los verificadores no aceptan la no divulgación y la organización que encarga el estudio de la HAO no adopta medidas correctoras, el verificador o los verificadores incluirán en el informe de verificación y validación que la confidencialidad no está justificada;
- la organización que encarga el estudio de la HAO conserve un archivo de la información confidencial para una posible repetición en el futuro de la evaluación de la decisión de confidencialidad.

Los datos empresariales podrían ser de naturaleza confidencial como consecuencia de aspectos de competencia, derechos de propiedad intelectual o restricciones legales similares. Por consiguiente, los datos empresariales que se identifiquen como confidenciales y se facilite durante el proceso de validación deberán tratarse con confidencialidad. En consecuencia, el verificador o los verificadores no deberán divulgar ni conservar para su uso, sin la autorización de la organización, cualquier información que se les revele durante el transcurso del trabajo de revisión. La organización que encarga el estudio de la HAO puede pedir al verificador o verificadores que firmen un acuerdo de confidencialidad.

## **8.5. Resultados del proceso de verificación/validación**

### **8.5.1. Contenido del informe de verificación y validación**

El informe de verificación y validación<sup>92</sup> deberá incluir todas las constataciones del proceso de verificación/validación, las medidas adoptadas por la organización que encarga el estudio en respuesta a las observaciones del verificador o verificadores, y la conclusión final. El informe es obligatorio, aunque puede ser confidencial. La información confidencial solo se compartirá con la Comisión Europea o el organismo que supervise el desarrollo de las RSHAO, y con el grupo de revisión a petición de estos.

La conclusión final puede ser de distinta naturaleza:

- «conforme», si la información documental o *in situ* demuestra que se cumplen los requisitos de esta sección;
- «no conforme», si la información documental o *in situ* demuestra que no se cumplen los requisitos de esta sección;
- «se requiere información complementaria», si la información documental o *in situ* no permite al verificador extraer conclusiones sobre la conformidad. Esta situación puede darse si la información no se ha documentado o registrado de manera transparente o de forma suficiente.

---

<sup>92</sup> Los dos aspectos, validación y verificación, se incluyen en un informe.

El informe de verificación y validación deberá identificar claramente el estudio específico de la HAO objeto de verificación. A tal efecto, deberá incluir la información siguiente:

- el título del estudio de la HAO objeto de verificación/validación, junto con la versión exacta del informe de la HAO al que pertenece la declaración de validación;
- la organización que encarga el estudio de la HAO;
- el usuario del método de la HAO;
- el verificador o los verificadores, en el caso de un equipo de verificación, los miembros del equipo, indicando quién es el verificador principal;
- la ausencia de conflictos de intereses por parte del verificador o los verificadores respecto a la cartera de productos afectada y la organización que encarga el estudio y de cualquier participación en trabajos previos (cuando proceda, labores de consultoría para el usuario del método de la HAO durante los últimos tres años);
- una descripción del objetivo de la verificación/validación;
- las medidas adoptadas por la organización que encarga el estudio de la HAO para responder a las observaciones del verificador o los verificadores;
- una declaración del resultado de la verificación/validación que contenga la conclusión final de los informes de verificación y validación;
- las posibles limitaciones de los resultados de la verificación/validación;
- la fecha de expedición de la declaración de validación;
- la versión del método de la HAO subyacente y, si procede, de la RSHAO subyacente;
- la firma del verificador o verificadores.

### **8.5.2. Contenido de la declaración de validación**

La declaración de validación es obligatoria y deberá facilitarse siempre como anexo del informe de la HAO.

El verificador o los verificadores deberán incluir al menos los siguientes elementos y aspectos en la declaración de validación:

- el título del estudio de la HAO objeto de verificación/validación, junto con la versión exacta del informe de la HAO al que pertenece la declaración de validación;
- la organización que encarga el estudio de la HAO;
- el usuario del método de la HAO;
- el verificador o los verificadores, en el caso de un equipo de verificación, los miembros del equipo, indicando quién es el verificador principal;
- la ausencia de conflictos de intereses por parte del verificador o los verificadores respecto a los productos afectados y la organización que encarga el estudio y de cualquier participación en trabajos previos (cuando proceda, labores de consultoría para el usuario del método de la HAO durante los últimos tres años);
- una descripción del objetivo de la verificación/validación;
- una declaración del resultado de la verificación/validación que contenga la conclusión final de los informes de verificación y validación;
- las posibles limitaciones de los resultados de la verificación/validación;
- la fecha de expedición de la declaración de validación;
- la versión del método de la HAO subyacente y, si procede, de la RSHAO subyacente;
- la firma del verificador o verificadores.

### **8.5.3. Validez del informe de verificación y validación y de la declaración de validación**

El informe de verificación y validación y la declaración de validación deberán referirse únicamente a un informe de la HAO específico. El informe de verificación y validación y la declaración de validación deberán identificar claramente el estudio de la HAO específico objeto de la verificación (p. ej., indicando el título, la organización que encarga el estudio de la HAO, el usuario del método de la HAO, véanse las secciones 8.5.1 y 8.5.2), junto con la versión explícita del informe final de la HAO al que se refieren el informe de verificación y validación y la declaración de validación (p. ej., indicando la fecha del informe, el número de versión).

Tanto el informe de verificación y validación como la declaración de validación deberán completarse sobre la base del informe final de la HAO, tras la aplicación de todas las medidas correctoras solicitadas por el verificador o los verificadores. En ellos deberá figurar la firma manuscrita o electrónica del verificador o verificadores de conformidad con el Reglamento (UE) n.º 910/2014<sup>93</sup>.

La validez máxima del informe de verificación y validación y de la declaración de validación no debería ser superior a tres años contando desde la fecha de la primera expedición.

Durante el período de validez de la verificación, la organización que encarga el estudio de la HAO y el verificador o verificadores deberán acordar una vigilancia (seguimiento) para evaluar si su contenido sigue ajustándose a la situación actual (se recomienda una periodicidad anual para este seguimiento, que se acordará entre la organización que encarga el estudio de la HAO y el verificador o los verificadores).

Los controles periódicos deberán centrarse en los parámetros que, a juicio de los verificadores, podrían conllevar cambios importantes en los resultados del estudio de la HAO. Esto significa que los resultados se deberán volver a calcular teniendo en cuenta los cambios de los parámetros identificados. La lista de dichos parámetros incluye:

- lista de materiales/lista de componentes;
- combinación energética para los procesos en la situación 1 de la matriz de necesidades de datos;
- cambio de envase;
- cambios en los proveedores (materiales/geografía);
- cambios en la logística;
- cambios tecnológicos pertinentes en los procesos en la situación 1 de la matriz de necesidades de datos.

En el momento del control periódico, también deberían volver a estudiarse las razones para no divulgar información. La verificación de vigilancia puede organizarse como un control documental o mediante inspecciones *in situ*.

Independientemente de la validez, el estudio de la HAO (y, por ende, el informe de la HAO) deberán actualizarse durante el período de vigilancia si los resultados de una de las categorías de impacto comunicadas han empeorado en más de un 10 % respecto a los datos verificados, o si la puntuación total agregada ha empeorado en más de un 5 % respecto a los datos verificados.

Si estos cambios también afectan al contenido de la comunicación, deberá actualizarse en consecuencia.

---

<sup>93</sup> Reglamento (UE) n.º 910/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014, relativo a la identificación electrónica y los servicios de confianza para las transacciones electrónicas en el mercado interior y por el que se deroga la Directiva 1999/93/CE (DO L 257 de 28.8.2014, p. 73).

## Referencias

- ADEME (2011): General principles for an environmental communication on mass market products BPX 30-323-0 [«Principios generales para una comunicación ambiental sobre productos del mercado de masas BPX 30-323-0», documento en inglés].
- Beck, T., Bos, U., Wittstock, B., Baitz, M., Fischer, M. y Sedlbauer, K. (2010): «LANCA Land Use Indicator Value Calculation in Life Cycle Assessment – Method Report» [«LANCA Cálculo del valor del indicador de uso de la tierra en la evaluación del ciclo de vida: Informe sobre el método», documento en inglés], Fraunhofer Institute for Building Physics.
- Bos U., Horn R., Beck T., Lindner J. P. y Fischer M. (2016): *LANCA® - Characterisation Factors for Life Cycle Impact Assessment* [«LANCA® - Factores de caracterización para la evaluación del impacto del ciclo de vida», documento en inglés], Versión 2.0, 978-3-8396-0953-8 Fraunhofer Verlag, Stuttgart.
- Boucher, O., Friedlingstein P., Collins B. y Shine K. P. (2009): «The indirect global warming potential and global temperature change potential due to methane oxidation» [«El potencial de calentamiento global indirecto y el potencial de cambio de temperatura global debido a la oxidación del metano», documento en inglés]. *Environ. Res. Lett.*, 4, 044007.
- BSI (2011): PAS 2050:2011 *Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services* [«Requisitos para la evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero del ciclo de vida de bienes y servicios», documento en inglés]. Londres, *British Standards Institution*.
- BSI (2012): PAS 2050-1:2012. *Assessment of life cycle greenhouse gas emissions from horticultural products - Supplementary requirements for the cradle to gate stages of GHG assessments of horticultural products undertaken in accordance with PAS 2050* [«Evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero del ciclo de vida de productos hortícolas, requisitos adicionales para las fases “de la cuna a la puerta” de las evaluaciones de GEI de productos hortícolas llevadas a cabo con arreglo a PAS 2050», documento en inglés]. Londres, *British Standards Institution*.
- CE Delft (2010): Biofuels: *GHG impact of indirect land use change* [«Biocarburantes: Impacto de los GEI resultantes de cambios indirectos del uso de la tierra», documento en inglés]. Disponible en [http://www.birdlife.org/eu/pdfs/PPT\\_carbon\\_bomb\\_CE\\_delft.pdf](http://www.birdlife.org/eu/pdfs/PPT_carbon_bomb_CE_delft.pdf).
- Consejo de la Unión Europea (2008): Conclusiones del Consejo sobre el «Plan de Acción sobre Consumo y Producción Sostenibles y una Política Industrial Sostenible». [http://www.eu2008.fr/webdav/site/PFUE/shared/import/1204\\_Conseil\\_Environnement/Council\\_conclusions\\_Sustainable\\_consumption\\_and\\_production\\_EN.pdf](http://www.eu2008.fr/webdav/site/PFUE/shared/import/1204_Conseil_Environnement/Council_conclusions_Sustainable_consumption_and_production_EN.pdf).
- Consejo de la Unión Europea (2010): Conclusiones del Consejo relativas a la gestión sostenible de los materiales y producción y consumo sostenibles: contribución clave para la eficiencia de Europa en materia de recursos. [http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/en/envir/118642.pdf](http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/envir/118642.pdf).
- De Laurentiis, V., Secchi, M., Bos, U., Horn, R., Laurent, A. y Sala, S. (2019): «Soil quality index: Exploring options for a comprehensive assessment of land use impacts in LCA» [«Índice de calidad del suelo: Explorar las opciones para una evaluación exhaustiva de los impactos del uso de la tierra en el ACV», documento en inglés]. *Journal of cleaner production*, 215, pp. 63-74.
- Dreicer M., Tort V. y Manen P. (1995): ExternE, Externalities of Energy, Vol. 5 Nuclear, Centre d'étude sur l'Evaluation de la Protection dans le domaine nucléaire (CEPN), editado por la Comisión Europea, DGXII, Ciencia, Investigación y Desarrollo, JOULE, Luxemburgo.
- Norma EN (2007): 15343:2007: Plásticos. Plásticos reciclados. Trazabilidad y evaluación de conformidad del reciclado de plásticos y contenido en reciclado.
- Protocolo ENVIFOOD Protocolo para la Evaluación Ambiental de Alimentos y Bebidas, Mesa Redonda Europea sobre Producción y Consumo Sostenibles de Alimentos (SCP RT), Grupo de Trabajo 1, Bruselas, Bélgica. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC90431>
- Comisión Europea - Centro Común de Investigación - Instituto de Medio Ambiente y Sostenibilidad (2010): International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance [«Manual del sistema internacional de datos de referencia sobre el ciclo de vida. Guía general para la evaluación del ciclo de vida. Orientaciones detalladas», documento en inglés]. Primera edición, marzo de 2010. ISBN 978-92-79-19092-6, doi: 10.2788/38479. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo.

Comisión Europea - Centro Común de Investigación (2010a): International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - Review schemes for Life Cycle Assessment [«Manual del sistema internacional de datos de referencia sobre el ciclo de vida. Sistemas de revisión para la evaluación del ciclo de vida», documento en inglés]. Primera edición, marzo de 2010. ISBN 978-92-79-19094-0, doi: 10.2788/39791. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo.

Comisión Europea - Centro Común de Investigación (2010b): International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - Framework and Requirements for Life Cycle Impact Assessment Models and Indicators [«Manual del sistema internacional de datos de referencia sobre el ciclo de vida. Marco y requisitos relativos a los modelos e indicadores de evaluación de impacto del ciclo de vida», documento en inglés]. Primera edición, marzo de 2010. ISBN 978-92-79-17539-8, doi: 10.2788/38719. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo.

Comisión Europea - Centro Común de Investigación (2010c): International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - Nomenclature and other conventions [«Manual del sistema internacional de datos de referencia sobre el ciclo de vida. Nomenclatura y otras convenciones», documento en inglés]. Primera edición, marzo de 2010. ISBN 978-92-79-15861-2, doi: 10.2788/96557. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo.

Comisión Europea - Centro Común de Investigación (2011a): International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook. Recommendations based on existing environmental impact assessment models and factors for Life Cycle Assessment in a European context [«Manual del sistema internacional de datos de referencia sobre el ciclo de vida. Recomendaciones para la evaluación del ciclo de vida en el contexto europeo sobre la base de modelos y factores actuales sobre evaluación de impacto ambiental», documento en inglés]. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, en imprenta.

Comisión Europea - Centro Común de Investigación (2011b): Analysis of Existing Environmental Footprint methodologies for Products and Organisations: Recommendations, Rationale, and Alignment [«Análisis de las metodologías existentes sobre la huella ambiental de los productos y las organizaciones: Recomendaciones, justificación y armonización»], en imprenta.

Comisión Europea (2005): Directiva 2005/29/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2005, relativa a las prácticas comerciales desleales de las empresas en sus relaciones con los consumidores en el mercado interior, que modifica la Directiva 84/450/CEE del Consejo, las Directivas 97/7/CE, 98/27/CE y 2002/65/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (CE) n.º 2006/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo («Directiva sobre las prácticas comerciales desleales») (DO L 149 de 11.6.2005, p. 22).

Comisión Europea (2010): Decisión 2010/335/UE de la Comisión, de 10 de junio de 2010, sobre directrices para calcular las reservas de carbono en suelo a efectos del anexo V de la Directiva 2009/28/CE (DO L 151 de 17.6.2010, p. 19).

Comisión Europea (2011): Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones «Hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos» [COM(2011) 571] SEC(2011) 1067 final y SEC(2011) 1068 final.

Comisión Europea (2012): Reglamento (UE) n.º 1179/2012 de la Comisión, de 10 de diciembre de 2012, por el que se establecen criterios para determinar cuándo el vidrio recuperado deja de ser residuo con arreglo a la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 337 de 11.12.2012, p. 31).

Comisión Europea (2012): Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifican la Directiva 98/70/CE, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo, y la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables [COM(2012) 595 final] SWD(2012) 343 final y SWD(2012) 344 final.

Comisión Europea (2013): Decisión n.º 529/2013/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2013, sobre normas contables aplicables a las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero resultantes de actividades relativas al uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura y sobre la información relativa a las acciones relacionadas con dichas actividades (DO L 165 de 18.6.2013, p. 80).

Comisión Europea (2013): «Anexo II: Guía de la huella ambiental de los productos (HAP) incluida en la Recomendación de la Comisión, de 9 de abril de 2013, sobre el uso de métodos comunes para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida (2013/179/UE)» (DO L 124 de 4.5.2013, p. 6).

Comisión Europea (2016): Guía para la implementación/aplicación de la Directiva 2005/29/CE relativa a las prácticas comerciales desleales. Documento de trabajo de los servicios de la Comisión [SWD(2016) 163 final].

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea (2009): Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE (DO L 140 de 5.6.2009, p. 16).

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea (2018): Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (DO L 150 de 14.6.2018, p. 109).

Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>

Fantke, P., Evans, J., Hodas, N., Apte, J., Jantunen, M., Jolliet, O., y McKone, T.E. (2016). Health impacts of fine particulate matter [«Efectos en la salud de las partículas finas», documento en inglés]. En: Frischknecht, R., Jolliet, O. (Eds.), *Global Guidance for Life Cycle Impact Assessment Indicators: Volumen 1. Iniciativa del Ciclo de Vida PNUMA/SETAC*, París, pp. 76-99. Consultado en enero de 2017 en [www.lifecycleanitiative.org/applying-lca/lcia-cf/](http://www.lifecycleanitiative.org/applying-lca/lcia-cf/).

Fantke, P., Bijster, M., Guignard, C., Hauschild, M., Huijbregts, M., Jolliet, O., Kounina, A., Magaud, V., Margni, M., McKone, T.E., Posthuma, L., Rosenbaum, R.K., van de Meent, D., y van Zelm, R. (2017): Documentación USEtox@2.0 (versión 1), <http://usetox.org>. <https://doi.org/10.11581/DTU:00000011>.

FAO (2016a): *Environmental performance of animal feeds supply chains: Guidelines for assessment* [«Comportamiento ambiental de las cadenas de suministro de alimentos para animales: Directrices para la evaluación», documento en inglés]. Alianza sobre la Evaluación Ambiental y el Desempeño Ecológico de la Ganadería. FAO, Roma, Italia. Disponible en <http://www.fao.org/partnerships/leap/publications/es/>.

FAO (2016b): *Greenhouse gas emissions and fossil energy use from small ruminant supply chains: Guidelines for assessment* [«Emisiones de gases de efecto invernadero y uso de energía fósil en las cadenas de suministro de pequeños rumiantes: Directrices para la evaluación», documento en inglés]. Alianza sobre la Evaluación Ambiental y el Desempeño Ecológico de la Ganadería. FAO, Roma, Italia. Disponible en <http://www.fao.org/partnerships/leap/publications/es/>.

Fazio, S. Castellani, V. Sala, S., Schau, EM. Secchi, M. y Zampori, L. (2018a): Supporting information to the characterisation factors of recommended EF Life Cycle Impact Assessment methods [«Información de apoyo a los factores de caracterización de los métodos de evaluación del impacto del ciclo de vida de los factores de caracterización recomendados», documento en inglés], EUR 28888 EN, Comisión Europea, Ispra, ISBN 978-92-79-76742-5, doi: 10.2760/671368, JRC109369.

Fazio, S., Biganzoli, F., De Laurentiis, V., Zampori, L., Sala, S. y Diaconu, E. (2018b): Supporting information to the characterisation factors of recommended EF Life Cycle Impact Assessment methods [«Información de apoyo a los factores de caracterización de los métodos de evaluación del impacto del ciclo de vida de los factores de caracterización recomendados», documento en inglés], EUR 29600 EN, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, ISBN 978-92-79-98584-3 (en línea), 978-92-79-98585-0 (impresa), doi:10.2760/002447 (en línea),10.2760/090552 (impresa), JRC114822.

Fazio S., Zampori L., De Schryver A. y Kusche O. (2018c): Guide on Life Cycle Inventory (LCI) data generation for the Environmental Footprint [«Guía sobre la generación de datos del inventario del ciclo de vida (ICV) para la huella ambiental», documento en inglés], EUR 29560 EN, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, ISBN 978-92-79-98372-6, doi: 10.2760/120983, JRC 114593.

Frischknecht R., Steiner R. y Jungbluth N. (2008): *The Ecological Scarcity method – Eco-Factors 2006. A method for impact assessment in LCA* [«El método de la escasez ecológica. Factores Ecológicos 2006: Un método para la evaluación del impacto en el ACV», documento en inglés]. *Environmental studies* n.º 0906. *Federal Office for the Environment* (FOEN), Berna. 188 pp.

Global Footprint Network (2009): *Ecological Footprint Standards 2009* [«Normas de la huella ecológica 2009», documento en inglés]. Disponible en línea en [http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological\\_Footprint\\_Standards\\_2009.pdf](http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological_Footprint_Standards_2009.pdf).

Horn, R., Maier, S. (2018): LANCA® - Characterization Factors for Life Cycle Impact Assessment [«LANCA®. Factores de caracterización para la evaluación del impacto del ciclo de vida», documento en inglés], versión 2.5, Disponible en <http://publica.fraunhofer.de/documents/N-379310.html>.

FIL (2015): *A common carbon footprint approach for dairy sector: The IDF guide to standard life cycle assessment methodology* [«Un enfoque común de la huella de carbono para el sector lácteo: La guía de la FIL para una metodología normalizada de evaluación del ciclo de vida», documento en inglés]. Boletín de la Federación Internacional de Lechería 479/2015.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático - IPCC (2003): Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Hayama.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático - IPCC (2006): Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero: Volumen 4, Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, Japón.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático - IPCC (2007): Cuarto informe de evaluación del IPCC sobre el cambio climático: Cambio climático 2007: <https://www.ipcc.ch/reports/?rp=ar4>.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático - IPCC (2013): Myhre, G., Shindell D., Bréon F. M., Collins W., Fuglestedt J., Huang J., Koch D., Lamarque J. F., Lee D., Mendoza B., Nakajima T., Robock A., Stephens G., Takemura T. y Zhang H. (2013): Anthropogenic and Natural Radiative Forcing [«Forzamiento radiativo antropogénico y natural», documento en inglés]. En: Cambio climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de Trabajo I al V Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático». [Stocker, T. F., Qin D., Plattner G. K., Tignor M., Allen S. K., Boschung J., Nauels A., Xia Y., Bex V. y Midgley P. M. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos.

EN ISO 14001:2015 Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. Organización Internacional de Normalización Ginebra, Suiza.

EN ISO 14020:2001 Etiquetas y declaraciones ambientales. Principios generales; Organización Internacional de Normalización Ginebra, Suiza.

EN ISO 14021:2016 Etiquetas y declaraciones ambientales. Afirmaciones ambientales autodeclaradas (Etiquetado ambiental tipo II). Organización Internacional de Normalización Ginebra, Suiza.

EN ISO 14025:2010 Norma internacional. Etiquetas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos. Organización Internacional de Normalización Ginebra, Suiza.

EN ISO 14040:2006 Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia; Organización Internacional de Normalización Ginebra, Suiza.

EN ISO 14044:2006 Norma internacional. Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices. Organización Internacional de Normalización Ginebra, Suiza.

ISO 14046:2014 Gestión ambiental. Huella de agua. Principios, requisitos y directrices. Organización Internacional de Normalización Ginebra, Suiza.

EN ISO 14067:2018 Norma internacional. Gases de efecto invernadero. Huella de carbono de productos. Requisitos y directrices para la cuantificación. Organización Internacional de Normalización Ginebra, Suiza.

ISO 14050:2020 Gestión ambiental. Vocabulario. Organización Internacional de Normalización Ginebra, Suiza.

CEN ISO/TS 14071:2016 Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Procesos de revisión crítica y competencias del revisor: Requisitos adicionales y directrices para EN ISO 14044:2006. Organización Internacional de Normalización Ginebra, Suiza.

ISO 17024:2012 Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para los organismos que realizan certificación de personas; Organización Internacional de Normalización Ginebra, Suiza.

Milà i Canals, L., Romanyà, J. y Cowell, S. J. (2007): *Method for assessing impacts on life support functions (LSF) related to the use of 'fertile land' in Life Cycle Assessment (LCA)* [«Método para evaluar los impactos en las funciones de apoyo a la vida (FV) relacionados con el uso de “tierras fértiles” en el análisis del ciclo de vida (ACV)», documento en inglés]. *Journal of Cleaner Production* 15: 1426-1440.

Nederlands Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie (2014). Vergelijkend LCA onderzoek houten en kunststof pallets.

NRC (2007): *Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids* [«Necesidades de nutrientes de los pequeños rumiantes: ovejas, cabras, cérvidos y camélidos del nuevo mundo», documento en inglés]. *National Research Council. Washington DC, National Academies Press*.

PAS 2050 (2011): Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services [«Requisitos para la evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero del ciclo de vida de bienes y servicios», documento en inglés]. Disponible en línea en: <https://www.bsigroup.com/fr-FR/A-propos-de->

[BSI/espace-presse/Communiqués-de-presse/actualite-2011/La-norme-PAS-2050-nouvellement-revisée-sapprete-a-relancer-les-efforts-internationaux-pour-les-produits-relatifs-a-lEmpreinte-Carbone/](http://BSI/espace-presse/Communiqués-de-presse/actualite-2011/La-norme-PAS-2050-nouvellement-revisée-sapprete-a-relancer-les-efforts-internationaux-pour-les-produits-relatifs-a-lEmpreinte-Carbone/).

PERIFEM y ADEME: 'Guide sectorial 2014: Réalisation d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre pour distribution et commerce de détail' [«Guía sectorial 2014: Realización de una evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero en el comercio minorista», documento en francés].

Rosenbaum, R. K., Anton, A., Bengoa, X. *et al.* (2015): The Glasgow consensus on the delineation between pesticide emission inventory and impact assessment for LCA [«El consenso de Glasgow sobre la delimitación entre el inventario de emisiones de plaguicidas y la evaluación de impacto para el ACV», documento en inglés]. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 20: 765.

Rosenbaum R. K., Bachmann T. M., Gold L. S., Huijbregts M. A. J., Joliet O., Juraske R., Köhler A., Larsen H. F., MacLeod M., Margni M., McKone T. E., Payet J., Schuhmacher M., van de Meent D. y Hauschild M. Z. (2008): USEtox - *The UNEP-SETAC toxicity model: recommended characterisation factors for human toxicity and freshwater ecotoxicity in Life Cycle Impact Assessment* [«USEtox - El modelo de toxicidad del PNUMA-SETAC: factores de caracterización para la toxicidad humana y la ecotoxicidad en agua dulce en la evaluación del impacto del ciclo de vida», documento en inglés]. *International Journal of Life Cycle Assessment* 13(7): 532-546, 2008.

Sala S., Cerutti A. K. y Pant R. (2018): *Development of a weighting approach for the Environmental Footprint* [«Desarrollo de un enfoque de ponderación para la huella ambiental», documento en inglés], Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, ISBN 978-92-79-68042-7, EUR 28562, doi 10.2760/945290.

Saouter E., Biganzoli F., Ceriani L., Pant R., Versteeg D., Crenna E. y Zampori L. (2018): *Using REACH and EFSA database to derive input data for the USEtox model* [«Utilización de REACH y de la base de datos de la EFSA para obtener datos de entrada para el modelo USEtox», documento en inglés]. EUR 29495 EN, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, ISBN 978-92-79-98183-8, doi: 10.2760/611799, JRC 114227.

Seppälä J., Posch M., Johansson M. y Hettelingh J.P. (2006): *Country-dependent Characterisation Factors for Acidification and Terrestrial Eutrophication Based on Accumulated Exceedance as an Impact Category Indicator* [«Factores de caracterización en función del país para la acidificación y la eutrofización terrestre basados en la superación acumulada como indicador de la categoría de impacto», documento en inglés]. *International Journal of Life Cycle Assessment* 11(6): 403-416.

Struijs J., Beusen A., van Jaarsveld H. y Huijbregts M. A. J. (2009): *Aquatic Eutrophication* [«Eutroficación acuática», documento en inglés]. Capítulo 6 de: Goedkoop M., Heijungs R., Huijbregts M. A. J., De Schryver A., Struijs J. y Van Zelm R. (2009): *ReCiPe 2008 - A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level* [«ReCiPe 2008: Un método de evaluación del impacto del ciclo de vida que comprende indicadores de categoría armonizados a nivel de punto medio y de punto final», documento en inglés]. Informe I: Characterisation factors, primera edición.

Thoma *et al.* (2013): A biophysical approach to allocation of life cycle environmental burdens for fluid milk supply chain analysis [«Un enfoque biofísico para la asignación de las cargas ambientales del ciclo de vida para el análisis de la cadena de suministro de leche fluida», documento en inglés]. *International Dairy Journal* 31.

PNUMA (2011): *Global guidance principles for life cycle assessment databases* [«Principios de orientación generales para las bases de datos de evaluación del ciclo de vida», documento en inglés]. ISBN: 978-92-807-3174-3. Disponible en <https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2012/12/2011%20-%20Global%20Guidance%20Principles.pdf>.

PNUMA (2016): *Global guidance for life cycle impact assessment indicators* [«Orientaciones generales para los indicadores de evaluación del impacto del ciclo de vida», documento en inglés]. Volumen 1. ISBN: 978-92-807-3630-4. Disponible en <http://www.lifecycleinitiative.org/life-cycle-impact-assessment-indicators-and-characterization-factors/>.

Van Oers L., de Koning A., Guinee J. B. y Huppes G. (2002): *Abiotic Resource Depletion in LCA* [«El agotamiento de los recursos abióticos en el ACV», documento en inglés]. *Road and Hydraulic Engineering Institute*, Ministerio de Transportes y Agua, Ámsterdam.

Van Zelm, R., Huijbregts, M. A. J., Den Hollander, H. A., Van Jaarsveld, H. A., Sauter, F. J., Struijs, J., Van Wijnen, H. J., y Van de Meent, D. (2008): *European characterisation factors for human health damage of PM<sub>10</sub> and ozone in life cycle impact assessment* [«Factores europeos de caracterización de los daños para la salud humana de las PM<sub>10</sub> y el ozono en la evaluación del impacto del ciclo de vida», documento en inglés]. *Atmospheric Environment* 42, pp. 441-453.

Organización Meteorológica Mundial (OMM) (2014): Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2014 [«Evaluación científica del agotamiento del ozono: 2014», documento en inglés]. Global Ozone Research and Monitoring Project Report n.º 55, Ginebra, Suiza.

*World Resources Institute (WRI) y Consejo Empresarial Mundial de Desarrollo Sostenible (WBCSD) (2011): Norma de contabilidad y notificación del ciclo de vida de los productos. Protocolo de gases de efecto invernadero. WRI, Estados Unidos, 144 pp.*

*World Resources Institute (WRI) y Consejo Empresarial Mundial de Desarrollo Sostenible (WBCSD) (2004): Protocolo de gases de efecto invernadero. Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte.*

*World Resources Institute (WRI) y Consejo Empresarial Mundial de Desarrollo Sostenible (WBCSD) (2011): Greenhouse Gas Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard [«Protocolo de gases de efecto invernadero. Cadena de valor (alcance 3) Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte», documento en inglés].*

*World Resources Institute (WRI) y Consejo Empresarial Mundial de Desarrollo Sostenible (WBCSD) (2015): GHG Protocol Scope 2 Guidance. An amendment to the GHG Protocol. Corporate Standard [«Protocolo de gases de efecto invernadero. Alcance 2. Orientaciones. Modificación del Protocolo de gases de efecto invernadero. Estándar Corporativo», documento en inglés].*

## Lista de gráficos

<b>Gráfico 1:</b> Ejemplo de serie de datos parcialmente desagregada a nivel 1. ....	13
<b>Gráfico 2:</b> Fases de un estudio de la huella ambiental de las organizaciones .....	22
<b>Gráfico 3:</b> <i>Escenario de transporte predeterminado</i> .....	48
<b>Gráfico 4:</b> Punto de sustitución en el nivel 1 y en el nivel 2 .....	57
<b>Gráfico 5:</b> Ejemplo de punto de sustitución en distintas etapas de la cadena de valor .....	58
<b>Gráfico 6:</b> Opción de modelización cuando se alega que la chatarra preconsumo es contenido reciclado preconsumo .....	60
<b>Gráfico 7:</b> Opción de modelización cuando se alega que la chatarra preconsumo es contenido reciclado preconsumo .....	60
<b>Gráfico 8:</b> <i>Sistema simplificado de recogida y reciclado de un material</i> .....	61
<b>Gráfico 9:</b> Representación gráfica de una serie de datos específicos de la empresa. ....	83
<b>Gráfico A-1:</b> <i>Flujo de proceso para crear/revisar una RSHAO. HAP-OR: Estudio de la HAO de la organización representativa</i> .....	125
<b>Gráfico A-2:</b> <i>Ejemplo de estructura de una RSHAO con normas horizontales específicas del sector, diversos subsectores y normas verticales específicas de los subsectores.</i> .....	134

## Lista de cuadros

<b>Cuadro 1:</b> Ejemplo de definición de los objetivos: huella ambiental de organización de una empresa que produce vaqueros y camisetas.....	24
<i>Cuadro 2: Categorías de impacto de la HA con los indicadores correspondientes de categorías de impacto y modelos de caracterización.</i> .....	27
<b>Cuadro 3:</b> Factores de emisión de nivel 1 de IPCC 2006 (modificados).....	38
<b>Cuadro 4:</b> Enfoque alternativo a la modelización del nitrógeno .....	39
<b>Cuadro 5:</b> Criterios mínimos para garantizar instrumentos contractuales de los proveedores: orientación para cumplir los criterios .....	42
<b>Cuadro 6:</b> Identificación de la subpoblación para el ejemplo 2 .....	51
<b>Cuadro 7:</b> Resumen de subpoblaciones para el ejemplo 2 .....	52
<i>Cuadro 8: Ejemplo: cómo calcular el número de empresas en cada submuestra</i> .....	53
<b>Cuadro 9:</b> Cuadro sinóptico sobre la forma de aplicar la fórmula de la huella circular en distintas situaciones.	63
<b>Cuadro 10:</b> Factores de asignación predeterminados para el ganado vacuno en la explotación .....	72
<b>Cuadro 11:</b> Valores predeterminados que se deben utilizar para el cálculo de EN <sub>lana</sub> para el ganado ovino y caprino.....	73
<b>Cuadro 12:</b> Valores predeterminados que se deben utilizar para el cálculo de EN <sub>l</sub> para el ganado ovino y caprino .....	74
<b>Cuadro 13:</b> Constantes que se deben utilizar para el cálculo de EN <sub>c</sub> para el ganado ovino.....	74
<b>Cuadro 14:</b> Valores predeterminados que se deben utilizar para el cálculo de EN <sub>c</sub> para el ganado ovino y caprino .....	75
<b>Cuadro 15:</b> Factores de asignación predeterminados que deben utilizarse en los estudios de la HAO para el ganado ovino en la etapa de explotación .....	75
<b>Cuadro 16:</b> Asignación en la etapa de explotación entre lechones y cerdas .....	76
<b>Cuadro 17:</b> Coeficientes de asignación económica para la carne de vacuno .....	77
<b>Cuadro 18:</b> Coeficientes de asignación económica para cerdos .....	78
<b>Cuadro 19:</b> Coeficientes de asignación económica para ganado ovino .....	78
<b>Cuadro 20:</b> Criterios de calidad de los datos, documentación, nomenclatura y revisión.....	81
<i>Cuadro 21: Puntuación de la calidad de los datos (DQR) y niveles de calidad de los datos de cada criterio de calidad de los datos.</i> .....	82
<b>Cuadro 22:</b> Nivel de calidad global de las series de datos conformes con la HA en función de la puntuación de la calidad de los datos obtenida.....	82
<b>Cuadro 23:</b> Cómo asignar los valores a los criterios de la DQR cuando se utiliza información específica de la empresa. No se deberá modificar ningún criterio .....	84
<b>Cuadro 24:</b> Cómo asignar los valores a los criterios de la DQR cuando se utilizan series de datos secundarios	85
<b>Cuadro 25:</b> MND, requisitos para una empresa que realiza un estudio de la HAO. ....	86
<b>Cuadro 26:</b> Criterios para seleccionar a qué nivel de las etapas del ciclo de vida determinar los procesos más importantes .....	91
<b>Cuadro 27:</b> Resumen de los requisitos para definir las contribuciones más importantes .....	92
<b>Cuadro 28:</b> Contribución de distintas categorías de impacto basada en resultados normalizados y ponderados, ejemplo .....	93
<b>Cuadro 29:</b> Contribución de las distintas etapas del ciclo de vida a la categoría de impacto de cambio climático (sobre la base de los resultados del inventario caracterizado), ejemplo.....	94

<b>Cuadro 30:</b> Contribución de los distintos procesos a la categoría de impacto de cambio climático (sobre la base de los resultados del inventario caracterizado), ejemplo.....	94
<b>Cuadro 31:</b> Ejemplo del tratamiento de cifras negativas y procesos idénticos en etapas del ciclo de vida diferentes .....	95
<b>Cuadro 32:</b> Sistema de puntuación de cada ámbito de experiencia y de competencia pertinente para la evaluación de las competencias del verificador o los verificadores .....	102
<b>Cuadro A-1:</b> Resumen de los requisitos para las RSHAO que abarquen un solo sector y para las RSHAO que incluyan subsectores.....	134
<b>Cuadro A-2:</b> Cuatro aspectos de la cartera de productos .....	136
<b>Cuadro A-3:</b> Enfoque alternativo a la modelización del nitrógeno.....	139
<b>Cuadro A-4:</b> Directrices de la RSHAO para la etapa de utilización .....	143
<b>Cuadro A-5:</b> Ejemplo de datos de actividad y series de datos secundarios utilizados .....	144
<b>Cuadro A-6:</b> Procesos de la etapa de utilización de pastas alimentarias secas (adaptados de la RCHAP final para pastas alimentarias secas). Los procesos más importantes se indican en la columna verde. ....	144
<b>Cuadro A-8:</b> Matriz de necesidades de datos (MND). Requisitos para el usuario de la RSHAO. Las opciones indicadas para cada situación no se enumeran en orden jerárquico. Véase el cuadro A-7 para determinar el valor $R_1$ que debe utilizarse .....	155

**Anexo IV:**

**Parte A**

**REQUISITOS PARA DESARROLLAR REGLAS DE CATEGORÍA DE HUELLA AMBIENTAL DE LAS ORGANIZACIONES Y REALIZAR ESTUDIOS DE LA HAO DE CONFORMIDAD CON UNA REGLA DE CATEGORÍA DE HUELLA AMBIENTAL DE LAS ORGANIZACIONES EXISTENTE**

Las reglas de categoría de huella ambiental de las organizaciones (RSHAO) contemplan requisitos específicos para calcular los posibles impactos ambientales del ciclo de vida de los productos. La presente parte A del anexo IV contiene todos los requisitos metodológicos adicionales para desarrollar RSHAO y realizar estudios de la HAO de conformidad con una RSHAO existente.

Una RSHAO deberá ajustarse a todos los requisitos del presente documento, incluir (como texto) todos los requisitos del presente anexo y referirse (sin copiar el texto correspondiente) a los requisitos del método de la HAO, en su caso. Deberá especificar en mayor detalle esos requisitos en caso de que el método de la HAO ofrezca la posibilidad y puede añadir nuevos requisitos, si procede y en consonancia con el método de la HAO. Los requisitos de una RSHAO especificados en mayor detalle siempre prevalecen sobre los incluidos en el método de la HAO.

Las disposiciones del presente anexo se entienden sin perjuicio de las disposiciones que deban incluirse en la futura legislación de la UE.

Anexo IV: .....	117
Parte A.....	117
REQUISITOS PARA DESARROLLAR REGLAS DE CATEGORÍA DE HUELLA AMBIENTAL DE LAS ORGANIZACIONES Y REALIZAR ESTUDIOS DE LA HAO DE CONFORMIDAD CON UNA REGLA DE CATEGORÍA DE HUELLA AMBIENTAL DE LAS ORGANIZACIONES EXISTENTE .....	117
A.1 Introducción .....	123
A.1.1. Relación entre las RSHAO y las RCHAP .....	123
A.1.2. Cómo gestionar la modularidad.....	123
A.2. El proceso de desarrollo y revisión de una RSHAO .....	125
A.2.1. Quién puede desarrollar una RSHAO.....	125
A.2.2. Papel de la secretaría técnica .....	126
A.2.3. Definición de organización u organizaciones representativas .....	126
A.2.4. Primer estudio de la HAO de la organización u organizaciones representativas .....	126
A.2.5. Primer proyecto de RSHAO .....	127
A.2.6. Estudios de apoyo .....	127
A.2.7. Segundo estudio de la HAO de la organización representativa .....	128
A.2.8 El segundo proyecto de RSHAO .....	128
A.2.9. La revisión de la RSHAO .....	129
A.2.9.1. Grupo de revisión .....	129
A.2.9.2. Procedimiento de revisión .....	129
A.2.9.2.1. Revisión del primer estudio de la HAO-OR .....	130
A.2.9.2.2. Revisión del estudio de apoyo .....	131
A.2.9.2.3. Revisión del segundo estudio de la HAO-OR .....	131
A.2.9.3. Criterios de revisión del documento de RSHAO .....	131
A.2.9.4. Informe/declaraciones de revisión .....	132
A.2.10. Proyecto definitivo de RCHAP.....	133
A.2.10.1. Modelo(s) en Excel de la organización u organizaciones representativas .....	133
A.2.10.2. Series de datos enumeradas en la RSHAO.....	133
A.2.10.3. Series de datos conforme con la HA que representan la organización u organizaciones representativas .....	133
A.3. DEFINICIÓN DEL ALCANCE DE LAS RSHAO .....	133
A.3.1. Sectores y subsectores .....	133
A.3.2. Alcance de la RSHAO .....	135

La sección referente al alcance de la RSHAO deberá incluir una descripción de la cartera de productos y proporcionar los códigos NACE aplicables al sector incluido en el alcance. La RSHAO deberá especificar los procesos que deben incluirse en los límites organizativos (actividades directas). Asimismo, deberá acotar los límites de la HAO, incluidas las etapas de la cadena de suministro que deben contemplarse y todas las actividades indirectas (anteriores y posteriores), y justificar si las actividades (indirectas) posteriores están

excluidas (p. ej., etapa de utilización de productos intermedios o productos incluidos en la cartera de productos cuyo destino no se puede determinar).....	135
A.3.2.1. Descripción general del alcance de la RSHAO.....	135
A.3.2.2. Utilización de códigos NACE.....	135
A.3.2.3. Definición de la organización u organizaciones representativas (OR).....	135
A.3.2.4. Unidad de notificación (UN).....	136
A.3.2.5. Límites del sistema.....	136
A.3.2.6. Lista de las categorías de impacto de la HA.....	136
A.3.2.7. Información adicional.....	137
A.3.2.8. Suposiciones y limitaciones.....	138
A.4. INVENTARIO DEL CICLO DE VIDA.....	138
A.4.1. Actividades directas e indirectas y etapas del ciclo de vida.....	138
A.4.2. Requisitos de modelización.....	138
A.4.2.1. Producción agrícola.....	138
A.4.2.2. Consumo eléctrico.....	139
A.4.2.3. Transporte y logística.....	140
A.4.2.4. Bienes de equipo: infraestructuras y equipos.....	141
A.4.2.5. Procedimiento de muestreo.....	141
A.4.2.6. Etapa de utilización.....	142
A.4.2.7. Modelización del fin de vida útil.....	144
A.4.2.8. Vida útil del producto ampliada.....	148
A.4.2.9. Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero.....	148
A.4.2.10. Envases.....	149
A.4.3. Tratamiento de los procesos multifuncionales.....	149
A.4.3.1. Cría de animales.....	150
A.4.4. Requisitos de recopilación de datos y requisitos de calidad.....	150
A.4.4.1. Lista de datos específicos de la empresa de carácter obligatorio.....	150
A.4.4.2. Qué series de datos utilizar.....	151
A.4.4.3. Corte.....	152
A.4.4.4. Requisitos de calidad de los datos.....	152
A.5. RESULTADOS DE LA HAO.....	158
A.6. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA HUELLA AMBIENTAL DE LAS ORGANIZACIONES.....	158
A.6.1. Identificación de los puntos críticos.....	158
A.6.1.1. Procedimiento para determinar las categorías de impacto más importantes.....	159
A.6.1.2. Procedimiento para determinar las etapas del ciclo de vida más importantes.....	159
A.6.1.3. Procedimiento para determinar los procesos más importantes.....	159
A.6.1.4. Procedimiento para determinar los flujos elementales directos más importantes.....	159
A.7. INFORMES DE LA HUELLA AMBIENTAL DE LAS ORGANIZACIONES.....	159
A.8. VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE ESTUDIOS, INFORMES Y VEHÍCULOS DE COMUNICACIÓN DE LA HAO.....	159
A.8.1. Definición del alcance de la verificación.....	159

A.8.2. Verificador(es).....	159
A.8.3. Requisitos de la verificación/validación: requisitos para la verificación/validación cuando se disponga de una RSHAO .....	160
A.8.3.1. Requisitos mínimos para la verificación y validación del estudio de la HAO .....	160
A.8.3.2. Técnicas de verificación y validación .....	160
A.8.3.3. Contenido de la declaración de validación.....	160
Parte B:.....	161
MODELO DE RSHAO .....	161
B.1. INTRODUCCIÓN.....	162
B.2. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA RSHAO .....	163
B.2.1. Secretaría técnica .....	163
B.2.2. Consultas y partes interesadas .....	163
B.2.3. Grupo de revisión y requisitos de revisión de la RSHAO.....	163
B.2.4. Declaración de revisión.....	164
B.2.5. Validez geográfica .....	164
B.2.6. Lengua .....	164
B.2.7. Conformidad con otros documentos .....	164
B.3. ALCANCE DE LA RSHAO .....	165
B.3.1. El sector .....	165
B.3.2. Organización u organizaciones representativas .....	165
B.3.3. Unidad de notificación y flujo de referencia.....	165
B.3.4. Límites del sistema .....	166
B.3.5. Lista de las categorías de impacto de la HA .....	166
B.3.6. Información técnica adicional .....	168
B.3.7. Información ambiental adicional .....	169
B.3.8. Limitaciones.....	169
B.3.8.1. Comparaciones y aseveraciones comparativas .....	169
B.3.8.2. Lagunas de datos y sustitutos .....	169
B.4. CATEGORÍAS DE IMPACTO, ETAPAS DEL CICLO DE VIDA, PROCESOS Y FLUJOS ELEMENTALES MÁS IMPORTANTES .....	169
B.4.1. Categorías de impacto de la HA más importantes .....	169
B.4.2. Etapas del ciclo de vida más importantes .....	169
B.4.3. Procesos más importantes .....	170
B.4.4. Flujos elementales directos más importantes .....	170
B.5. INVENTARIO DEL CICLO DE VIDA .....	170
B.5.1. Lista de datos específicos de la empresa de carácter obligatorio .....	170
B.5.2. Lista de procesos que se espera que lleve a cabo la empresa .....	172
B.5.3. Requisitos de calidad de los datos.....	173
B.5.3.1. Series de datos específicos de la empresa .....	174
B.5.4. Matriz de necesidades de datos (MND).....	175
B.5.4.1. Procesos en la situación 1.....	177

B.5.4.2. Procesos en la situación 2.....	177
B.5.4.3. Procesos en la situación 3.....	179
B.5.5. Qué series de datos utilizar .....	179
B.5.6. Cómo calcular la DQR media del estudio.....	180
B.5.7. Normas de asignación.....	180
B.5.8. Modelización de la electricidad .....	180
B.5.9. Modelización del cambio climático .....	183
B.5.10. Modelización del fin de vida útil y del contenido reciclado .....	185
B.6. ETAPAS DEL CICLO DE VIDA.....	188
B.6.1. Adquisición y tratamiento previo de las materias primas .....	188
B.6.2. Modelización agrícola [inclúyase únicamente cuando proceda].....	189
B.6.3. Fabricación .....	192
B.6.4. Etapa de distribución [inclúyase cuando proceda].....	192
B.6.5. Etapa de distribución [inclúyase cuando proceda].....	193
B.6.6. Etapa de fin de vida útil [inclúyase cuando proceda].....	194
B.7. RESULTADOS DE LA HAO: EL PERFIL DE LA HAO.....	195
B.8. VERIFICACIÓN.....	196
Parte C.....	199
LISTA DE PARÁMETROS PREDETERMINADOS DE LA FÓRMULA DE LA HUELLA CIRCULAR.....	199
Parte D.....	200
DATOS PREDETERMINADOS PARA MODELIZAR LA ETAPA DE UTILIZACIÓN .....	200
Parte E .....	203
MODELO DE INFORME DE LA HAO.....	203
E.1. RESUMEN.....	204
E.2. GENERALIDADES .....	204
E.3. OBJETIVO DEL ESTUDIO .....	204
E.4. ALCANCE DEL ESTUDIO .....	205
E.4.1. Unidad funcional/declarada y flujo de referencia .....	205
E.4.2. Límites del sistema.....	205
E.4.3. Categorías de impacto de la huella ambiental .....	205
E.4.4. Información adicional .....	206
E.4.5. Suposiciones y limitaciones .....	206
E.5. ANÁLISIS DEL INVENTARIO DEL CICLO DE VIDA.....	206
E.5.1. Fase de selección [si procede].....	206
E.5.2. Elecciones de modelización .....	206
E.5.3. Tratamiento de los procesos multifuncionales .....	207
E.5.4. Recogida de datos .....	207
E.5.5. Requisitos de calidad de los datos y calificación .....	207
E.6. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO [CONFIDENCIAL, SI PROCEDE].....	207
E.6.1. RESULTADOS DE LA HAO.....	207

E.6.2. Información adicional .....	207
E.7. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA HAO. ....	207
E.8. DECLARACIÓN DE VALIDACIÓN .....	209
Parte F .....	211
TASAS DE PÉRDIDA PREDETERMINADAS POR TIPO DE PRODUCTO .....	211

## A.1 INTRODUCCIÓN

A partir de un análisis realizado por el JRC en 2010<sup>94</sup>, la Comisión llegó a la conclusión de que las normas basadas en el ciclo de vida existentes no aportan suficiente especificidad para garantizar que se hagan las mismas hipótesis, mediciones y cálculos para permitir la comparabilidad de alegaciones ambientales entre productos que prestan la misma función. La finalidad de las RSHAO es incrementar la comparabilidad, reproducibilidad, coherencia, pertinencia, focalización y eficiencia de los estudios de la HAO.

Una RSHAO debería desarrollarse y redactarse en un formato que las personas con conocimientos técnicos (en el ámbito del ACV y por lo que respecta a la categoría de producto estudiada) puedan comprender y utilizar para realizar un estudio de la HAO.

Cada RSHAO deberá poner en práctica el principio de importancia relativa, es decir, que los estudios de la HAO deberán centrarse en los aspectos y parámetros más importantes para el comportamiento ambiental de un producto dado. De esta forma, se reduce el tiempo, el esfuerzo y el coste que conlleva el análisis.

Cada RSHAO deberá especificar la lista mínima de procesos (procesos obligatorios) que deberán modelizarse siempre con datos específicos de la empresa. La finalidad es evitar que los usuarios de la RSHAO puedan realizar un estudio de la HAO y comunicar sus resultados sin disponer de acceso a los datos (primarios) específicos de la empresa pertinentes y utilizando exclusivamente datos predeterminados. La RSHAO deberá definir esta lista obligatoria de procesos en función de su importancia y la posibilidad de disponer de acceso a datos específicos de la empresa.

Las definiciones que figuran en el anexo III son también aplicables al presente anexo.

### A.1.1. Relación entre las RSHAO y las RCHAP

Habitualmente, el alcance de las RSHAO suele ser más amplio que el de las RCHAP (p. ej., relación entre el sector minorista y un alimento específico). Asimismo, las RSHAO consideran ciertos aspectos que suelen quedar fuera de los límites de un estudio de la HAP conforme con una RCHAP (p. ej., impactos relacionados con servicios empresariales, tales como la mercadotecnia).

Al mismo tiempo, es necesario garantizar la coherencia entre las elecciones metodológicas realizadas en RSHAO y RCHAP correlacionadas. En teoría, la suma de las HAP de los productos ofrecidos por una organización durante un intervalo de notificación determinado (por ejemplo un año) debe aproximarse a su HAO respecto al mismo intervalo de notificación.

El desarrollo de una RSHAO deberá tener en cuenta las RCHAP existentes: en caso de que ya exista una RCHAP que abarque un producto, material o componente perteneciente a la cartera de productos, todas las normas y supuestos utilizados en la RCHAP, incluida la serie de datos conforme con la HA asociada, deberán utilizarse para modelizar dicho elemento de la cartera de productos. Las excepciones a esta norma deberán acordarse con la Comisión Europea.

### A.1.2. Cómo gestionar la modularidad

En caso de que la cartera de productos comprenda productos intermedios, la RCHAP puede pasar a ser un «módulo» que se utilizará a la hora de desarrollar RSHAO que incluyan en su cartera de productos en etapas posteriores de la cadena de suministro. Esta situación es igualmente aplicable si el producto intermedio se puede utilizar en distintas cadenas de suministro (p. ej., chapas metálicas). El desarrollo de «módulos» permite mantener un nivel más elevado de coherencia entre las distintas cadenas de suministro que utilizan los mismos módulos como parte de su ACV.

La posibilidad de desarrollar dichos módulos debería considerarse siempre también para los productos finales pertenecientes a la cartera de productos, especialmente en el caso de productos que compartan una parte de la cadena de producción pero luego se diferencien por tener funciones distintas (p. ej., detergentes).

Existen distintos escenarios que requieren un enfoque modular:

---

<sup>94</sup> [Analysis of Existing Environmental Footprint Methodologies for Products and Organisations: Recommendations, Rationale, and Alignment](http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/dev_methods.htm) [Análisis de metodologías de huella ambiental existentes para productos y Organizaciones: Recomendaciones, justificación y ajuste, documento en inglés] (2010), disponible en: [http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/dev\\_methods.htm](http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/dev_methods.htm).

- a) La cartera de productos incluye un producto final que utiliza en su nomenclatura de materiales un producto intermedio para el que ya existe una RCHAP (p. ej., producción de automóviles con tapicería de cuero) o un producto final que se integra en el ciclo de vida de otro producto (p. ej., detergente utilizado para lavar una camiseta).
- b) La cartera de productos incluye un producto final que utiliza un componente o producto que ya se utiliza como componente en otra RCHAP/RSHAO (p. ej., conexiones para sistemas de tuberías, abonos).

Respecto al escenario a), la nueva RSHAO deberá definir cómo gestionar la información del producto en función de la importancia ambiental del producto y la matriz de necesidades de datos (véase la sección A.4.4.4.4). Esto implica que si el producto es de la «máxima importancia» y está bajo el control de la empresa, deberán solicitarse datos específicos de la empresa, siguiendo las normas de la RCHAP en cuyo alcance se incluya el módulo<sup>95</sup>. Si no está bajo el control operativo de la empresa o entre los procesos «más importantes», el usuario de la RSHAO puede optar por facilitar datos específicos de la empresa o por utilizar la serie de datos secundarios<sup>96</sup> conforme con la HA que proporciona la RCHAP en cuyo alcance se incluye el módulo.

En el escenario b), la secretaría técnica (véase su papel y la pertenencia a la secretaría en la sección A.2.2) deberá evaluar la viabilidad de aplicar los mismos supuestos de modelización y series de datos secundarios enumerados en la RCHAP/RSHAO existente. En caso de que sea viable, la secretaría técnica deberá aplicar los mismos supuestos de modelización y serie de datos que se debe utilizar en su propia RSHAO. De lo contrario, la secretaría técnica deberá acordar una solución con la Comisión.

---

<sup>95</sup> En caso de que la RSHAO ya existente utilizada como módulo se actualice durante la validez de la RSHAO que depende de ella, la versión antigua prevalece y sigue estando vigente durante el período de validez de la RSHAO de nueva creación.

<sup>96</sup> Se trata de un entregable obligatorio para cualquier organización representativa desarrollada en una RSHAO.

## A.2. El proceso de desarrollo y revisión de una RSHAO

Las disposiciones de la presente sección se entienden sin perjuicio de las disposiciones que deban incluirse en la futura legislación de la UE.

En la presente sección se aborda el proceso para desarrollar una RSHAO. Pueden darse las siguientes situaciones: desarrollo de una RSHAO nueva;

- a) revisión completa de una RSHAO existente;
- b) revisión parcial de una RSHAO existente.

Para los casos contemplados en las letras a) y b), deberá seguirse el procedimiento descrito en esta sección (véase la ilustración A-1).

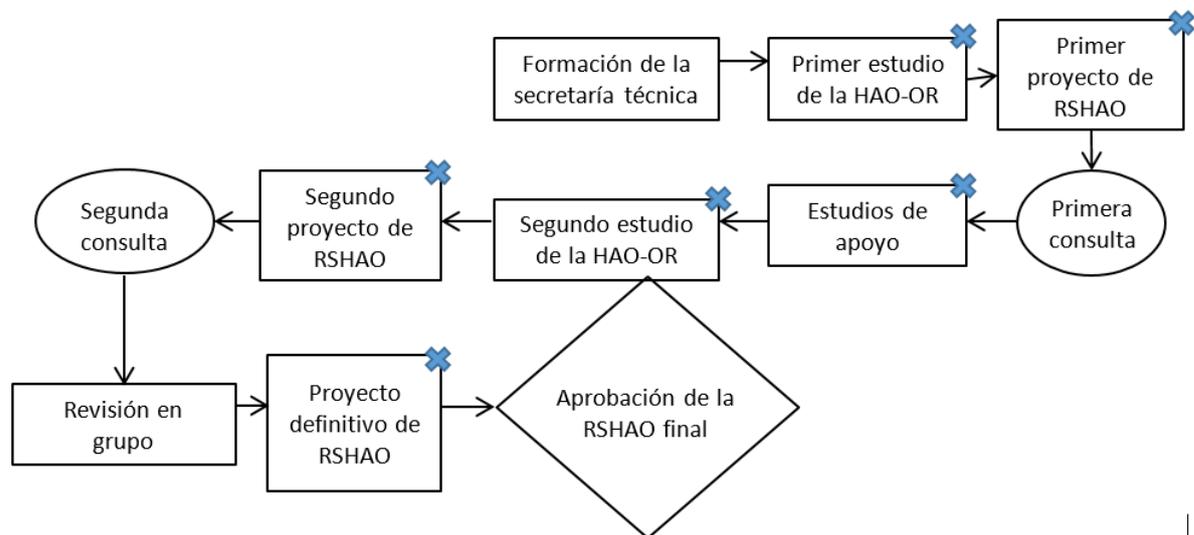
La situación a que se refiere la letra c) solo se permite si el modelo de la organización representativa (OR) (véase la sección A.2.3) se actualiza con datos o series de datos nuevos/corregidos y los resultados de la OR varían hasta un máximo determinado:

1. los resultados de la EICV varían <10 % por categoría de impacto (resultados caracterizados), y
2. los resultados de la EICV varían <5 % respecto al impacto total (puntuación total única ponderada), y
3. la lista de las categorías de impacto, las etapas del ciclo de vida, los procesos y los flujos elementales directos más importantes se mantiene sin cambios.

Si los resultados de la OR varían >10 % para al menos una categoría de impacto (resultados caracterizados) o >5 % respecto al impacto total (puntuación total única ponderada), la situación a que se refiere la letra c) no es aplicable y se requiere una revisión completa de la RSHAO.

En la situación contemplada en la letra c), la secretaría técnica deberá facilitar una RSHAO actualizada a la revisión en grupo y deberán seguirse las tres últimas etapas del gráfico A-1 (es decir, grupo de revisión, proyecto definitivo de RSHAO, aprobación final de la RSHAO).

**Gráfico J-1:** Flujo de proceso para crear/revisar una RSHAO. HAP-OR: Estudio de la HAO de la organización representativa



### A.2.1. Quién puede desarrollar una RSHAO

Deberá instaurarse una secretaría técnica para desarrollar una RSHAO. La secretaría técnica deberá representar al menos el 51 % del mercado de consumo de la UE (vendido) en términos de volumen de negocios. La secretaría técnica deberá alcanzar esta cobertura de mercado directamente a través de las empresas que participen en ella o indirectamente a través de la cobertura de mercado de la UE de los miembros representados por una asociación empresarial. La secretaría técnica deberá presentar a la Comisión un informe confidencial que demuestre la cobertura del mercado al establecer la secretaría técnica.

## **A.2.2. Papel de la secretaría técnica**

La secretaría técnica es responsable de las siguientes actividades:

- a) Redacción de la RSHAO de acuerdo con las normas incluidas en el anexo III y el presente anexo.
- b) Armonización con las normas sectoriales o las RSHAO existentes.
- c) Organización de consultas públicas sobre los documentos en versión proyecto, análisis de las observaciones y respuesta a estas por escrito.
- d) Coordinación de los estudios de apoyo.
- e) Gestión de la plataforma pública en línea de la RSHAO respectiva. Esta actividad incluye labores como por ejemplo la redacción de materiales explicativos a disposición del público relacionados con la RSHAO, consultas en línea sobre proyectos y publicación de respuestas a las observaciones de las partes interesadas;
- f) Garantizar la selección y el nombramiento de miembros del grupo de revisión de la RSHAO que sean competentes e independientes.

## **A.2.3. Definición de organización u organizaciones representativas**

La secretaría técnica deberá desarrollar un «modelo» de la organización representativa (OR) vendido en el mercado de la UE. La OR deberá reflejar la situación actual en el momento de desarrollar la RSHAO. Esto implica, por ejemplo, que deberán excluirse futuras tecnologías, futuros escenarios de transporte o futuros tratamientos al final de la vida útil. Los datos utilizados deberán reflejar medias realistas del mercado y ser los más recientes (especialmente en el caso de los productos tecnológicos de rápido desarrollo). Se deberán evitar valores o estimaciones conservadores.

La OR puede ser una organización real o virtual (no existente). La organización virtual debería calcularse sobre la base de las características ponderadas por las ventas medias en el mercado europeo de todas las tecnologías/procesos de producción/tipos de organización existentes que abarca el sector o subsector. En situaciones justificadas pueden utilizarse otros conjuntos de ponderación.

A la hora de identificar la OR, existe el riesgo de que se mezclen tecnologías diferentes con cuotas de mercado muy distintas y se pasen por alto las que tienen una cuota de mercado relativamente pequeña. En estos casos, la secretaría técnica deberá incluir las tecnologías/itinerarios de producción/tipos de organización ausentes (si están incluidos en el alcance) en la definición de la OR o aportar por escrito una justificación si no es técnicamente posible.

La OR es la base para el estudio de la HAO de la organización representativa (HAO-OR). En la sección A.3.1 se explica cuándo deberá desarrollarse una OR para sectores y subsectores.

La secretaría técnica deberá facilitar información sobre todos los pasos dados para definir el «modelo» de la OR y notificar la información recopilada en un anexo de la RSHAO. Si procede, la secretaría técnica adoptará las medidas más oportunas para preservar la confidencialidad de los datos.

## **A.2.4. Primer estudio de la HAO de la organización u organizaciones representativas**

Deberá llevarse a cabo un primer estudio de la HAO respecto a cada organización representativa (primer estudio de la HAO-OR). La finalidad del primer estudio de la HAO-OR es:

1. identificar las categorías de impacto más importantes;
2. identificar las etapas del ciclo de vida, los procesos y los flujos elementales más importantes;
3. identificar las necesidades en materia de datos, las actividades de recopilación de datos y los requisitos de calidad de los datos.

La secretaría técnica realiza el primer estudio de la HAO-OR respecto al «modelo» de la/de las OR. La ausencia de datos disponibles o que las cuotas de mercado sean pequeñas no serán justificación de la exclusión de tecnologías o procesos de producción.

La secretaría técnica deberá utilizar series de datos conformes con la HA para la HAO-OR, si están disponibles. De no existir series de datos conformes con la HA, deberá seguirse el siguiente procedimiento en orden jerárquico:

1. Si se tiene acceso a un sustituto conforme con la HA, deberá utilizarse.
2. Si se tiene acceso a una serie de datos conforme al ILCD-EL como sustituto: deberá utilizarse, pero no se incluirá en la lista de series de datos predeterminados del primer proyecto de RSHAO. El sustituto deberá enumerarse entre las limitaciones del primer proyecto de RSHAO, junto con el siguiente texto: «Esta serie de datos se utiliza como sustituto exclusivamente durante el primer estudio de la HAO-OR. No obstante, la empresa que lleva a cabo el estudio de apoyo para verificar el primer proyecto de la RSHAO deberá aplicar una serie de datos conforme con la HA, si está disponible (siguiendo las normas establecidas en la sección A.4.4.2 sobre qué series de datos utilizar). De no estar disponible, la empresa deberá utilizar el mismo sustituto utilizado para el cálculo del primer estudio de la HAO-OR».
3. Si no se puede acceder a ningún sustituto conforme con la HA o con el ILCD-EL, puede utilizarse otra serie de datos.

En el primer estudio de la HAO-OR no se permite ningún corte de procesos, emisiones al medio ambiente y recursos del medio ambiente. Deberán incluirse todas las etapas del ciclo de vida y todos los procesos (incluidos los bienes de equipo). Sin embargo, pueden excluirse actividades como los desplazamientos del personal hasta el centro de trabajo, los comedores en los emplazamientos de producción, los bienes fungibles que no estén estrictamente relacionados con los procesos de producción, la mercadotecnia, los viajes profesionales y las actividades de investigación y desarrollo (I+D). Los valores de corte solo pueden incluirse en la RSHAO final sobre la base de las normas incluidas en el anexo III y en el presente anexo.

Deberá proporcionarse un primer informe de la HAO-OR (siguiendo el modelo recogido en la parte E del anexo IV) que deberá incluir los resultados caracterizados, normalizados y ponderados.

El primer estudio de la HAO-OR y su informe deberán ser verificados por el grupo de revisión y se deberá adjuntar en forma de anexo un informe de revisión público.

## **A.2.5. Primer proyecto de RSHAO**

A partir de los resultados del primer estudio de la HAO-OR, la secretaría técnica deberá elaborar un primer proyecto de RSHAO, utilizado para llevar a cabo los estudios de apoyo de la RSHAO. Deberá redactarse de acuerdo con los requisitos expuestos en el presente anexo y el modelo facilitado en la parte b del presente anexo B. Deberá incluir todos los requisitos necesarios para los estudios de apoyo, haciendo mención especialmente a los procedimientos y cuadros de recopilación de datos específicos de la empresa.

## **A.2.6. Estudios de apoyo**

El objetivo de los estudios de apoyo es verificar la capacidad de aplicación del primer proyecto de RSHAO y, en menor medida, ofrecer indicaciones sobre la idoneidad de las categorías de impacto, las etapas del ciclo de vida y los procesos y flujos elementales directos identificados más importantes.

Por cada OR deberán realizarse por lo menos tres estudios de apoyo de la HAO.

Los estudios de apoyo deberán ser conformes con todos los requisitos incluidos en el primer proyecto de RSHAO y el presente anexo. Deberán seguirse las siguientes normas adicionales:

- No se permite ningún corte.
- Cada estudio deberá aplicar el análisis de puntos críticos descrito en las secciones 6.3 y A6.1 del presente anexo. Todos los estudios deberán realizarse respecto a organizaciones reales presentes en el mercado europeo.
- Para analizar mejor la aplicabilidad del primer proyecto de RSHAO, los estudios deberán llevarse a cabo respecto a i) organizaciones de distintos tamaños, incluida al menos una pyme, de haberla en el sector; ii) organizaciones caracterizadas por distintos procesos de producción/tecnologías; y iii) organizaciones con los principales procesos de producción (es decir, aquellos para los que se recopilan datos específicos de la empresa) ubicados en distintos países.

Los estudios de apoyo los deberán realizar empresas/consultores<sup>97</sup> que no intervengan en la redacción de la RSHAO ni formen parte del grupo de revisión. Pueden existir excepciones a esta norma, pero deben ser conformes

---

<sup>97</sup> Organización o empresa que tiene su propia existencia jurídica y financiera.

con la Comisión Europea. No hay que poner a disposición de la Comisión Europea ninguna serie de datos agregados conforme con la HA.

Un informe de la HAO deberá complementar el estudio de apoyo y ofrecer un resumen pertinente, exhaustivo, coherente, preciso y transparente de dicho estudio. En el anexo E del presente anexo figura el modelo del informe de la HAO que se utilizará para el modelo de estudios de apoyo. El modelo incluye la información mínima que debe comunicarse. Los estudios de apoyo (y su correspondiente informe de HAO) son confidenciales. La información confidencial solo se compartirá con la Comisión Europea o el organismo que supervise el desarrollo de las RSHAO, y con el grupo de revisión. No obstante, la empresa que realiza el estudio de apoyo puede optar por conceder acceso a otras partes interesadas.

### **A.2.7. Segundo estudio de la HAO de la organización representativa**

La realización del estudio de la HAO de la organización representativa es un proceso iterativo. A partir de la información reunida a través de la primera consulta y los estudios de apoyo, la secretaría técnica deberá llevar a cabo un segundo estudio de la HAO-OR. Dicho segundo estudio de la HAO-OR deberá incluir nuevas series de datos conformes con la HA, datos de actividad predeterminados actualizados y todos los supuestos que conforman la base de los requisitos incluidos en el segundo proyecto de RSHAO. Sobre la base del segundo estudio de la HAO-OR, la secretaría técnica deberá redactar un segundo informe de la HAO-OR.

La secretaría técnica deberá utilizar series de datos conformes con la HA, si están disponibles gratuitamente. En caso de que no se disponga de series de datos conformes con la HA, deberán seguirse las siguientes normas en orden jerárquico:

- Se puede acceder de manera gratuita a un sustituto conforme con la HA: deberá incluirse en la lista de procesos predeterminados de la RSHAO y figurará en la sección de limitaciones del segundo proyecto de RSHAO.
- Se puede acceder de manera gratuita a una serie de datos sustituta conforme con el ILCD-EL: puede derivarse un máximo del 10 % de la puntuación total única a partir de series de datos conformes con el ILCD-EL.
- Si no se puede acceder de manera gratuita a una serie de datos conforme con la HA o con el ILCD-EL: deberá excluirse del modelo. Este aspecto deberá aparecer claramente indicado en el segundo proyecto de RSHAO como laguna de datos y ser validado por los verificadores de la RSHAO.

En el segundo estudio de la HAO-OR se deberán determinar todos los requisitos de la RSHAO final, incluidos, pero no exclusivamente, la lista definitiva de categorías de impacto, etapas del ciclo de vida, procesos, flujos elementales directos más importantes, valores de corte, etc.

Deberá proporcionarse un segundo informe de la HAO-OR (siguiendo el modelo recogido en la parte E del presente anexo) que deberá incluir los resultados caracterizados, normalizados y ponderados.

El segundo estudio de la HAO-OR y su informe deberán ser examinados por el grupo de revisión y se deberá adjuntar en forma de anexo un informe de revisión público.

### **A.2.8 El segundo proyecto de RSHAO**

La secretaría técnica deberá redactar el segundo proyecto de RSHAO teniendo en cuenta los resultados de los estudios de apoyo y del segundo estudio de la HAO-OR. Deberán rellenarse todas las secciones del modelo de RSHAO (véase la parte E del presente anexo).

La RSHAO deberá precisar que todas las lagunas de datos incluidas en ella seguirán siendo lagunas de datos durante toda su validez. Por consiguiente, las lagunas de datos forman parte de manera indirecta de los límites del sistema de la RSHAO para permitir una comparación justa entre organizaciones (si procede).

## **A.2.9. La revisión de la RSHAO**

### **A.2.9.1. Grupo de revisión**

La secretaría técnica deberá formar un grupo de revisión externo e independiente para la revisión de la RSHAO.

El grupo deberá estar formado por al menos tres miembros (un presidente y dos miembros). En caso de que una RSHAO implique más de cinco organizaciones representativas, el grupo de revisión podría ampliarse con más miembros y copresidentes. El grupo deberá incluir un experto en HA/ACV (con experiencia en la categoría de producto o sector objeto de estudio y los aspectos ambientales relacionados con los productos), un experto de la industria y, si es posible, un representante de ONG. Uno de los miembros deberá ser elegido como revisor principal.

Los revisores deberán ser independientes entre sí en términos de entidad jurídica. El grupo no deberá incluir a representantes de los miembros<sup>98</sup> de la secretaría técnica u otras entidades que participen en el trabajo de dicha secretaría, ni a empleados de las empresas que gestionan los estudios de apoyo. Las excepciones a esta regla se debatirán y acordarán con la Comisión Europea.

Se puede cambiar el equipo de revisión durante el desarrollo de una RSHAO. Los miembros pueden abandonar o unirse entre dos fases de revisión. No obstante, el revisor principal tiene el deber de garantizar que se cumplen los criterios del grupo de revisión en todas y cada una de las fases del proceso de desarrollo de una RSHAO; el revisor principal pone al día a los miembros nuevos sobre las fases y las cuestiones debatidas previamente.

El revisor principal puede cambiar mientras uno de los demás asuma su papel y garantice la continuidad del trabajo. El proceso de revisión incluirá hitos, p. ej. 1) El primer estudio de la HAO-OR + el primer proyecto de RSHAO; 2) estudios de apoyo + el segundo estudio de la HAO-OR + el segundo proyecto de RSHAO; 3) el proyecto definitivo de RSHAO; y 4) la RSHAO final. Dentro del mismo hito, debe garantizarse la continuidad. El requisito anterior significa que al menos un miembro del equipo de revisión deberá permanecer activo en el proyecto. Si no se cumplen los requisitos, el proceso de revisión deberá comenzar a partir del último hito que cumpla los requisitos.

La evaluación de las competencias del grupo de revisión se basa en un sistema de puntuación que tiene en cuenta su experiencia, familiaridad con la metodología y práctica de HA/ACV, y los conocimientos de las tecnologías y los procesos pertinentes, así como de otras actividades incluidas en el producto o productos incluidos en el alcance de la RSHAO. El cuadro 32 del presente anexo muestra el sistema de puntuación de cada ámbito de experiencia y de competencia pertinente.

Los miembros del grupo de revisión deberán presentar una autodeclaración sobre sus cualificaciones, en la que se indiquen los puntos conseguidos respecto a cada criterio y el número total de puntos obtenidos. Dicha autodeclaración deberá incluirse en el informe de revisión de la RSHAO.

La puntuación mínima necesaria para poder ser designado revisor será de seis puntos, que incluirán como mínimo un punto por cada uno de los tres criterios obligatorios (práctica en revisión, metodología y práctica de HA/ACV, y conocimiento de tecnologías u otras actividades pertinentes para el estudio de la HA).

### **A.2.9.2. Procedimiento de revisión**

La secretaría técnica deberá acordar el procedimiento de revisión con el grupo de revisión en el momento de firmar el contrato de revisión. Concretamente, la secretaría técnica deberá acordar el plazo de que dispone el grupo de revisión para formular observaciones después de que la secretaría técnica divulgue cada documento y cómo gestionar las observaciones recibidas.

El grupo de revisión se encargará de la revisión independiente de los documentos siguientes (véase el gráfico 1):

- los proyectos de versión de la RSHAO (primero, segundo y final);
- el primer y segundo estudios de la HAO-OR, en particular, el modelo de HA, los datos y los informes del estudio de la HAO-OR;

---

<sup>98</sup> Si una asociación industrial es miembro de una secretaría técnica, un experto en industria de una empresa que pertenezca a esa asociación industrial puede formar parte del grupo de revisión. Por el contrario, los expertos en la nómina de la asociación no deberán ser miembros del grupo de revisión.

- los estudios de apoyo, en particular, el modelo de HA, los datos y los informes del estudio de la HAO-OR correspondientes.

Si la segunda consulta o la revisión de la RSHAO afecta a los resultados del segundo estudio de la HAO-OR, este deberá actualizarse y los resultados deberán incorporarse en la RSHAO final. En tal caso, el grupo de revisión deberá revisar el proyecto definitivo de la RSHAO y la RSHAO final.

El grupo deberá enviar la revisión de cada documento a la secretaría técnica para su análisis y debate. La secretaría técnica deberá revisar las observaciones y propuestas del grupo y elaborar una respuesta para cada una de ellas.

En el caso de todos los documentos, la secretaría técnica deberá formular las respuestas por escrito en un informe de revisión que puede incluir:

- la aceptación de la propuesta: cambio del documento para incorporar la propuesta;
- la aceptación de la propuesta: cambio del documento con modificaciones a la propuesta original;
- observaciones accesorias sobre la razón por la que la secretaría técnica no estaba de acuerdo con la propuesta;

1. contestación al grupo de revisión con preguntas adicionales sobre las observaciones/propuestas.

Los documentos que tengan que seguir el procedimiento de revisión se marcan en el gráfico A-2 con una cruz.

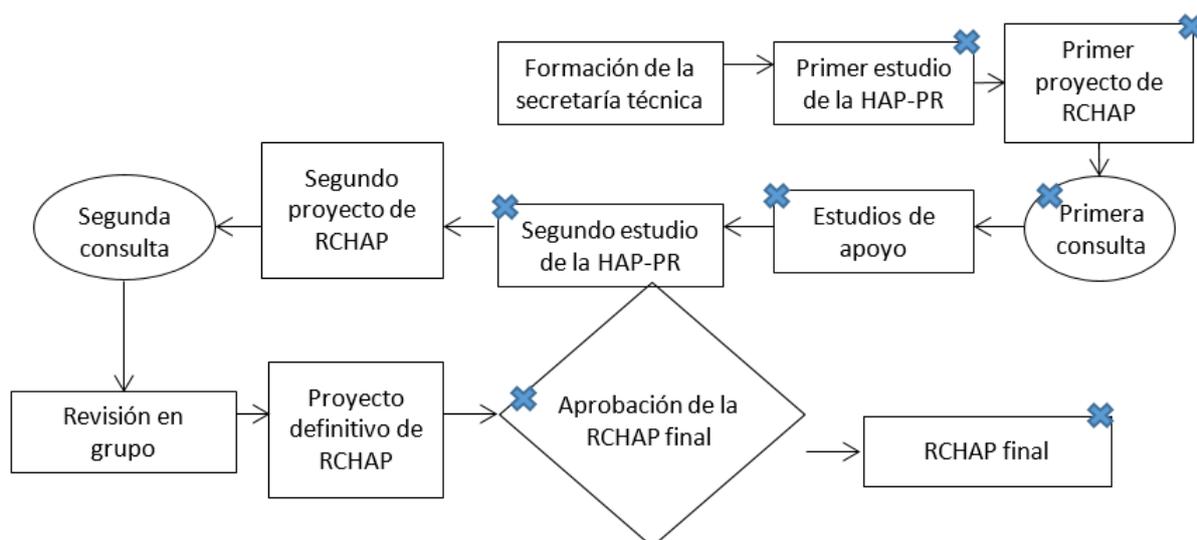


Gráfico A-2: Procesos de desarrollo de una RSHAO

### A.2.9.2.1. Revisión del primer estudio de la HAO-OR

El primer estudio de la HAO-OR y el correspondiente informe del estudio de la HAO-OR deberán ser revisados por el grupo de revisión de conformidad con el procedimiento de verificación presentado en la sección 8.4 del anexo III. Sin embargo, no se llevarán a cabo visitas *in situ* y, si la OR es un producto virtual, los revisores deberán acordar con la secretaría técnica una técnica o técnicas para validar los datos de actividad. Si la RSHAO establece varias OR, el revisor deberá comprobar que todos las OR definidos en la RSHAO se incluyen en el alcance de los distintos estudios de la HAO-OR.

Además de las directrices establecidas en la sección 8.4, deberán llevarse a cabo las fases de revisión siguiente:

1. garantizar que se siguen las instrucciones establecidas en las secciones A.2.4, A.3.2.7, A.4.2, A.4.3, A.4.4.3, A.6.1 y 4.4.9.4;
2. evaluar si los métodos utilizados para realizar estimaciones son adecuados y se aplican de manera coherente;

3. identificar incertidumbres que sean mayores de lo previsto y evaluar la repercusión de la incertidumbre identificada en los resultados finales de la HAO;
4. en el caso de los estudios de la HAO-OR de productos intermedios incluidos en la cartera de productos, validar si i) el valor A de la organización incluida en el alcance se fija en 1 para el análisis de puntos críticos y ii) si se documenta en la RSHAO;
5. comprobar que las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero se calculan y notifican con arreglo a las normas establecidas en la sección A.4.2.9;
6. en caso de que se utilicen series de datos no conformes con la HA para modelizar el estudio de la HAO-OR, pueden omitirse las fases relativas a la comprobación de la correcta ejecución en el *software*.

### **A.2.9.2.2. Revisión del estudio de apoyo**

Los estudios de apoyo y sus informes de la HAO deberán ser revisados por el grupo de revisión. El grupo de revisión deberá revisar al menos tres estudios de apoyo por OR. El grupo de revisión deberá garantizar que cada estudio de apoyo lo realizan empresas/consultores que no intervengan en la redacción de la RSHAO ni formen parte del grupo de revisión.

La revisión del estudio de apoyo es muy similar a la verificación del estudio de la HAO con algunas especificidades, por ejemplo, no realizan visitas *in situ*. Además de las directrices establecidas en la sección 8.4 del anexo III, deberán llevarse a cabo las fases de revisión siguientes:

1. realizar el estudio de apoyo respecto a una cartera real de productos real vendidos en la actualidad en el mercado europeo;
2. aplicar el proyecto de RSHAO correctamente;
3. seguir las normas establecidas en la sección A.2.6 para el estudio de apoyo;
4. seguir las instrucciones estipuladas en las secciones A.4.2 y A.4.3;
5. aplicar y notificar correctamente el análisis de puntos críticos descrito en la sección A.6.1;
6. en el caso de los productos intermedios incluidos en la cartera de productos, validar si el valor A del producto incluido en la cartera de productos se fija en 1 para el análisis de puntos críticos.

### **A.2.9.2.3. Revisión del segundo estudio de la HAO-OR**

El segundo estudio de la HAO-OR y el correspondiente informe de la HAO-OR deberán ser revisados por el grupo de revisión, de conformidad con el procedimiento de verificación establecido en la sección 8.4 del anexo III. No obstante, no se realizan visitas *in situ*.

Además de las directrices establecidas en la sección 8.4 del anexo III, deberán llevarse a cabo las fases de revisión siguientes:

1. abordar los comentarios de la revisión sobre el primer estudio de la HAO-OR y los estudios de apoyo, indicar los motivos de la no ejecución;
2. aplicar correctamente las nuevas series de datos, los datos de actividad predeterminados actualizados y todas las hipótesis que constituyen la base de los requisitos del segundo proyecto de RSHAO;
3. seguir las instrucciones establecidas en las secciones A.2.4, A.3.2.7, A.4.2, A.4.3, A.4.4.3, A.6.1 y 4.4.9.4;
4. en el caso de que la cartera de productos contenga productos intermedios, validar si i) el valor A de la organización incluida en el alcance se fija en 1 para el análisis de puntos críticos y ii) si se documenta en la RSHAO;
5. comprobar que las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero se calculan y notifican con arreglo a las normas establecidas en la sección A.4.2.9;

### **A.2.9.3. Criterios de revisión del documento de RSHAO**

Los revisores deberán investigar si la RSHAO i) se ha desarrollado de acuerdo con los requisitos previstos en el anexo III y el presente anexo, y ii) propicia la creación de perfiles de la HAO creíbles, pertinentes y coherentes. Por otro lado, también deberán aplicarse los siguientes criterios:

- el alcance de la RSHAO y las organizaciones representativas están definidos adecuadamente;
- la unidad de notificación y las normas de asignación y cálculo son adecuadas para la categoría o subcategoría de sector examinada;

- las series de datos utilizadas en los estudios de HAO-OR y en los estudios de apoyo son pertinentes, representativas, creíbles y conformes con los requisitos de calidad de los datos; las normas relativas a las series de datos que se utilizarán se establecen en la sección A.2.4 del primer proyecto de RSHAO y en la sección A.4.4.2 del segundo proyecto de la RSHAO y la RSHAO final;
- en el caso de las carteras de productos con una fase de ciclo de vida con una distribución desigual en toda la UE o la fabricación fuera de la UE, se deberá comprobar la representatividad geográfica de las series de datos predeterminadas utilizadas para dicha fase de ciclo de vida con una distribución desigual de la OR;
- la matriz de necesidades de datos de la sección A.4.4.4 del presente anexo se ha aplicado correctamente;
- la información ambiental adicional que se ha seleccionado es apropiada para la categoría o subcategoría de cartera de productos examinada;
- las clases de comportamiento de la RSHAO final (cuando se incluyan) son plausibles;
- el modelo o modelos de la OR y el valor o valores de referencia correspondiente (si procede) representan correctamente las categorías o subcategorías de cartera de productos;
- las series de datos que representan la/las OR a partir de la RSHAO final i) se presentan de forma desagregada y agregada y ii) son conformes con la HA según las normas estipuladas en la sección A.2.10.3;
- el modelo de la OR (a partir de la RSHAO final), en su versión Excel correspondiente, cumple las normas indicadas en la sección A.2.10.1.

#### **A.2.9.4. Informe/declaraciones de revisión**

El grupo de revisión deberá elaborar:

Para cada estudio de la HAO-OR: Un informe de revisión público como anexo del informe de la HAO-OR. El informe de revisión público la declaración de revisión pública, toda la información pertinente referente al proceso de revisión, las observaciones formuladas por los revisores junto con las respuestas de la secretaría técnica, y el resultado.

1. Para cada informe de estudio de apoyo, informe de la HAO-OR y RSHAO: Una declaración de validación pública. La declaración de validación deberá ajustarse a las normas establecidas en la sección 8.5.2.
2. Para un mínimo de tres estudios de apoyo: Un informe de revisión confidencial. Dicho informe de revisión deberá compartirse con la Comisión Europea o con el organismo que supervise el desarrollo de RSHAO, y con el grupo de revisión. La empresa que realiza el estudio de apoyo puede optar por conceder acceso a otras partes interesadas.
3. Para la RSHAO final: Un informe de revisión público y confidencial.
  - El informe de revisión público deberá incluir una declaración de revisión pública (conforme figura en el modelo de RSHAO), toda la información pertinente (no confidencial) referente al proceso de revisión, las observaciones formuladas por los revisores junto con las respuestas de la secretaría técnica, y el resultado.
  - El informe de revisión confidencial deberá incluir todas las observaciones formuladas por los revisores durante el desarrollo de la RSHAO y las respuestas proporcionadas por la secretaría técnica. Asimismo, deberá incluirse cualquier otra información pertinente referente al proceso de revisión y los resultados. Dicho informe de revisión se pondrá a disposición de la Comisión Europea.

La RSHAO final deberá incluir los anexos siguientes: i) su informe de revisión público, ii) los informes de revisión de cada estudio de la HAO-OR; y iii) las declaraciones de validación públicas de cada estudio de apoyo revisado.

## **A.2.10. Proyecto definitivo de RSHAO**

Una vez concluido el trabajo de redacción, la secretaría técnica deberá enviar a la Comisión los siguientes documentos:

1. el proyecto definitivo de RSHAO (que incluye todos los anexos);
2. el informe de revisión confidencial de la RSHAO;
3. el informe de revisión público de la RSHAO;
4. el segundo informe de la HAO-OR (que incluye su informe de revisión público);
5. las declaraciones de revisión de los estudios de apoyo;
6. todas las series de datos conformes con la HA utilizados para la modelización (tanto agregados como desagregados de nivel 1; véanse los detalles en la sección A.2.10.2);
7. el modelo o modelos de la/de las OR en formato Excel (véanse los detalles en la sección A.2.10.1);
8. una serie de datos conforme con la HA de cada OR (agregados y desagregados, véanse los detalles en la sección A.2.10.3).

### **A.2.10.1. Modelo(s) en Excel de la organización u organizaciones representativas**

El «modelo» de la OR deberá ponerse a disposición en formato MS Excel. En caso de que el modelo de la OR esté compuesto por múltiples submodelos (p. ej., tecnologías muy diferentes), además del archivo Excel del modelo global deberá facilitarse un archivo independiente por cada uno de estos submodelos. El archivo Excel deberá elaborarse de conformidad con el modelo facilitado en el sitio web del JRC<sup>99</sup>:

### **A.2.10.2. Series de datos enumeradas en la RSHAO**

Todas las series de datos conformes con la HA y el ILCD-EL utilizadas en la RSHAO deberán estar disponibles en un nodo de la red de datos sobre el ciclo de vida<sup>100</sup>, de forma agregada y desagregada (nivel 1).

### **A.2.10.3. Series de datos conformes con la HA que representan la organización u organizaciones representativas**

La serie o series de datos conformes con la HA que representan la/las OR deberán facilitarse en forma agregada y desagregada. Estos últimos deberán desagregarse a un nivel coherente con la respectiva RSHAO. Los datos pueden ser agregados para proteger información confidencial.

La lista de requisitos técnicos que deben cumplirse para que la serie de datos sea conforme con la HA está disponible en <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

## **A.3. DEFINICIÓN DEL ALCANCE DE LAS RSHAO**

### **A.3.1. Sectores y subsectores**

Las organizaciones con carteras de productos similares deberían agruparse en la misma RSHAO. El alcance de la RSHAO deberá seleccionarse de forma que sea suficientemente amplio para abarcar distintas aplicaciones o tecnologías. Para cumplir este requisito, en ciertos casos un sector puede dividirse en múltiples subsectores. La secretaría técnica deberá decidir si son necesarios subsectores para alcanzar el objetivo principal de la RSHAO y, por tanto, evitar el riesgo de que se mezclen resultados de puntos críticos de distintas tecnologías o que se pasen por alto las que tienen una cuota de mercado reducida<sup>91</sup>. Es importante ser tan específico como sea posible a la

<sup>99</sup> <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

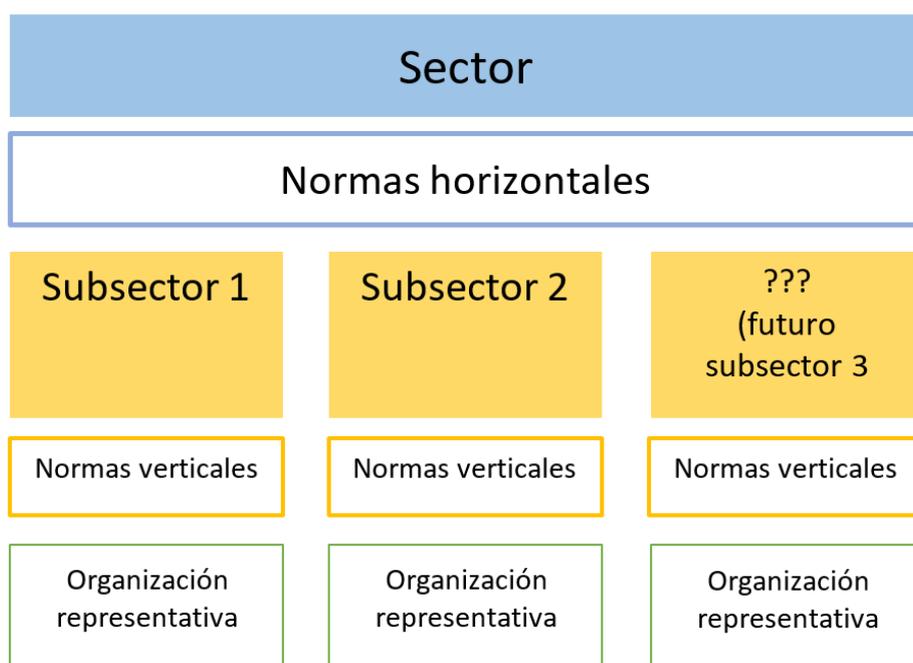
<sup>100</sup> Todas las series de datos conformes con la HA y el ILCD-EL utilizadas para la modelización de la OR deberán ponerse a disposición en las mismas condiciones que las previstas en la «Guía sobre datos de la HA» (disponible en <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>).

hora de definir el sector y los subsectores para garantizar la reproducibilidad y comparabilidad (si procede) de los resultados.

La estructura de la RSHAO deberá consistir en una sección que incluya las normas «horizontales» comunes a todas las organizaciones incluidas en el alcance de la RSHAO y, a continuación, una subsección dedicada a cada subsector que incluya las normas «verticales» específicas aplicables exclusivamente a dicho subsector (gráfico A-2).

Como principio general, las normas horizontales prevalecen sobre las verticales; no obstante, pueden permitirse excepciones específicas a este principio en casos debidamente justificados. Esta estructura facilitará la ampliación del alcance de una RSHAO existente añadiendo más subsectores.

Todos los subsectores deberán estar claramente descritos en la definición del alcance de la RSHAO y disponer de su propia OR, junto con su selección de los procesos, las etapas del ciclo de vida y las categorías de impacto más importantes.



**Gráfico K-2:** Ejemplo de estructura de una RSHAO con normas horizontales específicas del sector, diversos subsectores y normas verticales específicas de los subsectores.

Deberán permitirse comparaciones si hay un único sector en la RSHAO o dentro de los subsectores. La secretaría técnica deberá especificar en qué condiciones permite la RSHAO comparaciones de organizaciones pertenecientes al mismo sector o subsector. La secretaría técnica deberá especificar si se permiten comparaciones cruzadas de organizaciones pertenecientes a dos o más subsectores diferentes.

**Cuadro GG-1:** Resumen de los requisitos para las RSHAO que abarquen un solo sector y para las RSHAO que incluyan subsectores

	Único sector en la RSHAO	Sector y subsectores en la RSHAO	
		Dentro de la categoría	Dentro de la subcategoría
<b>Definición de una OR</b>	Obligatorio	Opcional	Obligatorio
<b>Inclusión de normas en la RSHAO para permitir comparaciones y aseveraciones comparativas entre organizaciones</b>	Obligatorio	Opcional La secretaría técnica decide en qué casos se permite la comparación entre organizaciones de distintos subsectores.	Obligatorio

Todos los requisitos del anexo A se aplican a los sectores y subsectores (si procede).

### **A.3.2. Alcance de la RSHAO**

La sección referente al alcance de la RSHAO deberá incluir una descripción de la cartera de productos y proporcionar los códigos NACE aplicables al sector incluido en el alcance. La RSHAO deberá especificar los procesos que deben incluirse en los límites organizativos (actividades directas). Asimismo, deberá acotar los límites de la HAO, incluidas las etapas de la cadena de suministro que deben contemplarse y todas las actividades indirectas (anteriores y posteriores), y justificar si las actividades (indirectas) posteriores están excluidas (p. ej., etapa de utilización de productos intermedios o productos incluidos en la cartera de productos cuyo destino no se puede determinar).

La RSHAO deberá definir el horizonte temporal que debe considerarse para la evaluación.

La sección de la RSHAO dedicada al alcance deberá incluir, como mínimo, la siguiente información:

1. la descripción general del alcance de la RSHAO:
  - a. la descripción de la categoría de producto;
  - b. la lista y la descripción de las subcategorías incluidas en la RSHAO (si las hay);
  - c. la descripción del producto o productos y sus prestaciones técnicas;
2. los códigos NACE;
3. la descripción de la organización u organizaciones representativas y el método de derivación;
4. la unidad de notificación y la definición de la cartera de productos;
5. la descripción y el diagrama de los límites del sistema, también organizativos, y los límites de la HAO;
6. la lista de las categorías de impacto de la HA;
7. información ambiental adicional e información técnica adicional;
8. las limitaciones.

#### **A.3.2.1. Descripción general del alcance de la RSHAO**

La definición del alcance de la RSHAO deberá incluir una descripción general del sector, incluida la granularidad del alcance, los subsectores incluidos (si los hay), una descripción del producto/servicios pertenecientes a la cartera de productos y sus prestaciones técnicas. Si se excluyen productos de la cartera de productos, deberá justificarse esta omisión (p. ej., no pertenecen a la cartera de productos típica de una organización del sector).

#### **A.3.2.2. Utilización de códigos NACE**

Los códigos NACE aplicables al sector incluido en el alcance deberán enumerarse en la RSHAO.

#### **A.3.2.3. Definición de la organización u organizaciones representativas (OR)**

La RSHAO deberá incluir en el alcance una breve descripción de la(s) OR.

Asimismo, la secretaría técnica deberá facilitar información sobre todos los pasos dados para definir el «modelo» de la OR y notificar la información recopilada en un anexo de la RSHAO. En caso de que alguna parte de la información confidencial se incluya en el anexo, solo debería estar disponible para su revisión (por parte de la Comisión Europea, las autoridades de vigilancia del mercado o los revisores).

### A.3.2.4. Unidad de notificación (UN)

La sección referente a la unidad de notificación (UN) de una RSHAO deberá requerir la definición de la organización, especificando i) el nombre de la organización, ii) la clase de bienes/servicios que la organización produce, iii) los lugares de actividad (p. ej., ciudades y países).

Asimismo, la RSHAO deberá proporcionar una descripción de la cartera de productos de acuerdo con los cuatro aspectos previstos en el cuadro A-2 y el intervalo de notificación (deberá aportarse una justificación si el intervalo de notificación no es un año). La RSHAO deberá requerir que el usuario de la RSHAO defina su propia cartera de productos, incluidos el año de referencia y el intervalo de notificación.

En caso de que existan normas aplicables, deberán utilizarse y citarse en la RSHAO.

La RSHAO deberá explicar y documentar cualquier exclusión de productos/servicios de la cartera de productos.

*Cuadro HH-2: Cuatro aspectos de la cartera de productos*

Elementos de la UN	Productos no alimentarios
1. La función o funciones / el servicio o servicios prestados: «qué»	Específico de la RSHAO
2. La medida de la función o servicio: «cuánto»	Específico de la RSHAO
3. El nivel de calidad previsto: «cómo»	Específico de la RSHAO, cuando sea posible.
4. La duración / el tiempo de vida del producto: «cuánto tiempo»	Deberá cuantificarse si existen o pueden elaborarse normas técnicas o procedimientos acordados a nivel sectorial.

En caso de que sean necesarios parámetros de cálculo relativos a la información específica de la empresa de carácter obligatorio, la RSHAO deberá incluir un ejemplo de cálculo.

### A.3.2.5. Límites del sistema

La RSHAO deberá identificar y proporcionar una breve descripción de los procesos y las etapas del ciclo de vida incluidas en el sector o subsector.

La RSHAO deberá identificar los procesos que deberán excluirse de acuerdo con la norma de corte (véase la sección A.4.3.3.) o especificar que no es aplicable ningún corte.

La RSHAO deberá adjuntar un diagrama del sistema que indique los procesos para los cuales se requieren obligatoriamente datos específicos de la empresa y los procesos excluidos de los límites del sistema.

La RSHAO deberá identificar en el diagrama del sistema los límites organizativos y los límites de la HAO.

### A.3.2.6. Lista de las categorías de impacto de la HA

La RSHAO deberá enumerar las dieciséis categorías de impacto de la HA que se utilizarán para calcular el perfil de la HAO, siguiendo la relación que figura en el cuadro 2 del anexo III. De las dieciséis categorías de impacto, la RSHAO deberá enumerar aquellas que sean más importantes para el sector o subsector incluidos en el alcance (véase la sección A.6.1.1 del presente anexo).

La RSHAO deberá especificar si el usuario de la RSHAO deberá calcular y notificar por separado los subindicadores correspondientes al cambio climático (véase la sección A.4.2.9).

La RSHAO deberá especificar la versión del paquete de referencia de la HA que se debe utilizar<sup>101</sup>.

<sup>101</sup> Disponible en <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developer.xhtm>.

### **A.3.2.7. Información adicional**

#### **A.3.2.7.1. Información ambiental adicional**

La RSHAO deberá especificar qué información ambiental adicional debe notificarse y si el carácter de esta información adicional es obligatorio o recomendado. Debería evitarse la utilización de requisitos «debería». La información ambiental adicional puede incluirse únicamente si la RSHAO especifica el método que deberá utilizarse para su cálculo.

##### ***Biodiversidad***

A la hora de desarrollar una RSHAO, la biodiversidad deberá tratarse en el apartado de información ambiental adicional mediante el procedimiento que figura a continuación:

- a) Cuando se realicen el primer y segundo estudios de la HAO-OR, la secretaría técnica deberá realizar una evaluación sobre la importancia de la biodiversidad para el sector/subsectores incluidos en el alcance de la RSHAO. Esta evaluación puede basarse en el criterio de expertos, en ACV, o derivarse a través de otros medios ya implantados en el sector. La evaluación deberá explicarse claramente en una sección específica del primer y segundo informes de la HAO-OR.
- b) Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente, la RSHAO deberá explicar claramente si la biodiversidad se considera importante o no. Si la secretaría técnica concluye que existen impactos significativos para la biodiversidad, deberá describir de qué forma el usuario de la RSHAO deberá evaluar y notificar los impactos para la biodiversidad, en forma de información ambiental adicional.

Si bien la secretaría técnica puede determinar cómo se deberá evaluar y notificar la biodiversidad en la RSHAO (si procede), se formulan las siguientes recomendaciones:

1. Expresar el impacto (evitado) sobre la biodiversidad como porcentaje de material procedente de ecosistemas que se han gestionado para mantener o reforzar las condiciones propicias para la biodiversidad, acreditado mediante una vigilancia y notificación periódicas de los niveles de biodiversidad y las ganancias o pérdidas (p. ej., pérdida de diversidad de especies debida a perturbaciones inferior al 15 %, aunque la secretaría técnica puede fijar su propio nivel, siempre que esté justificado). La evaluación debería referirse a los materiales que acaban en los productos finales y a los materiales que se han utilizado durante el proceso de producción. Por ejemplo, el carbón vegetal que se utiliza en los procesos siderúrgicos o la soja que se utiliza para alimentar vacas lecheras, etc.
2. Notificar de manera adicional el porcentaje de materiales para los que no se puede hallar la cadena de custodia o información de trazabilidad.
3. Utilizar un sistema de certificación como sustituto. La secretaría técnica deberá determinar qué sistemas de certificación acreditan de manera suficiente el mantenimiento de la biodiversidad y describir los criterios utilizados<sup>102</sup>.

#### **A.3.2.7.2. Información técnica adicional**

La RSHAO deberá enumerar la información técnica adicional que deberá/debería/puede notificarse.

Si los productos pertenecientes a la cartera de productos incluida en el alcance son productos intermedios, la RSHAO deberá requerir la información técnica adicional siguiente:

1. En el estudio de la HAO deberá notificarse el contenido de carbono biogénico antes de abandonar la fábrica (contenido físico). Si deriva de un bosque autóctono, la RSHAO deberá exigir que se modelicen las correspondientes emisiones de carbono con el flujo elemental «(cambio de uso de la tierra)».
2. Deberá notificarse el contenido reciclado (R<sub>1</sub>).
3. Resultados con los valores A específicos en función de la aplicación de la fórmula de la huella circular, si procede.

---

<sup>102</sup> Puede consultarse un resumen de normas útiles en <http://www.standardsmap.org/>.

### **A.3.2.8. Suposiciones y limitaciones**

La RSHAO deberá incluir una lista de las limitaciones a que está sujeto un estudio de la HAO, incluso aunque se lleve a cabo de acuerdo con la RSHAO.

La secretaría técnica deberá especificar en qué condiciones permite la RSHAO comparaciones de organizaciones pertenecientes al mismo sector o subsector (p. ej., mediante la normalización del perfil de la HAO frente al volumen de negocios anual de la organización).

Asimismo, la RSHAO deberá enumerar las series de datos sustitutivas conformes con el ILCD-EL utilizadas para modelizar la organización u organizaciones representativas y las lagunas de datos.

## **A.4. INVENTARIO DEL CICLO DE VIDA**

### **A.4.1. Actividades directas e indirectas y etapas del ciclo de vida**

La RSHAO deberá identificar los procesos que se prevé que formen parte de las actividades directas y los que se espera que pertenezcan a actividades indirectas.

Si la cartera de productos está compuesta principalmente por productos, la RSHAO deberá enumerar todos los procesos correspondientes a cada etapa del ciclo de vida. Este paso es opcional si la cartera de productos incluye principalmente servicios, en cuyo caso compete a la secretaría técnica evaluar la aplicabilidad de las etapas del ciclo de vida al sector incluido en el alcance (véase la sección 4.2 del anexo III, que describe la aplicabilidad de las etapas del ciclo de vida a los estudios de HAO).

Las etapas del ciclo de vida predeterminadas se enumeran en la sección 4.2 del anexo III y se detallan en más profundidad en las secciones 4.2.1 a 4.2.5 del anexo III.

Para cada proceso, la RSHAO deberá incluir las series de datos secundarios predeterminados que deberá aplicar el usuario de la RSHAO, a menos que el proceso esté cubierto por datos específicos de la empresa de carácter obligatorio.

### **A.4.2. Requisitos de modelización**

#### **A.4.2.1. Producción agrícola**

Para las actividades agrícolas, las directrices de modelización de la sección 4.4.1 del anexo III deberán seguirse para las OR e incluirse en las RSHAO. Cualquier excepción deberá acordarse con la Comisión antes de aplicarse.

##### **A.4.2.1.1. Abonos**

En el caso de los abonos a base de nitrógeno, deberían utilizarse los factores de emisión de nivel 1 recogidos en el cuadro 2-4 de IPCC 2006, tal como se presenta en el cuadro 3 del anexo III.

El modelo de nitrógeno en el campo que se presenta en el cuadro 3 del anexo III tiene ciertas limitaciones y debería mejorarse en el futuro. Por consiguiente, las RSHAO que incluyan en su alcance modelización agrícola deberán probar (como mínimo) el siguiente enfoque alternativo dentro de los HAO-OR.

El equilibrio de nitrógeno se calcula utilizando los parámetros indicados en el cuadro II-3 y la fórmula que figura a continuación. Las emisiones totales de NO<sub>3</sub>-N al agua se consideran una variable y deberá calcularse su inventario total de la siguiente manera:

«Emisiones totales de NO<sub>3</sub>-N al agua» = «pérdida básica de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>» + «emisiones adicionales de NO<sub>3</sub>-N al agua», donde

«Emisiones adicionales de NO<sub>3</sub>-N al agua» = «entrada de N con todos los abonos» + «fijación de N<sub>2</sub> por cultivo» – «absorción de N con la cosecha» – «emisiones de NH<sub>3</sub> a la atmósfera» – «emisiones de N<sub>2</sub>O a la atmósfera» – «emisiones de N<sub>2</sub> a la atmósfera» - «pérdida básica de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>».

Si en determinados regímenes con entradas bajas el valor correspondiente a «emisiones adicionales de NO<sub>3</sub>-N al agua» pasa a ser negativo, el valor deberá fijarse en «0». Asimismo, en estos casos el valor absoluto de las «emisiones adicionales de NO<sub>3</sub>-N al agua» calculadas debe inventariarse como entrada adicional de abono de

nitrógeno en el sistema, utilizando la misma combinación de abonos de nitrógeno que la empleada con el cultivo analizado. Esto permite evitar considerar sistemas que agoten la fertilidad capturando el agotamiento del nitrógeno por parte del cultivo analizado que supuestamente causa la necesidad de abono adicional más adelante, así como mantener el mismo nivel de fertilidad del suelo.

**Cuadro II-3: Enfoque alternativo a la modelización del nitrógeno**

Emisión	Compartimento	Valor que debe aplicarse
Pérdida básica de NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (abono sintético y estiércol)	Agua	kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> = kg N * FracLEACH = 1 * 0,1 * (62/14) = 0,44 kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /kg N aplicado
N <sub>2</sub> O (abono sintético y estiércol; directa e indirecta)	Atmósfera	0,022 kg N <sub>2</sub> O/kg N abono aplicado
NH <sub>3</sub> - Urea (abono sintético)	Atmósfera	kg NH <sub>3</sub> = kg N * FracGASF = 1 * 0,15 * (17/14) = 0,18 kg NH <sub>3</sub> /kg N abono aplicado
NH <sub>3</sub> - Nitrato de amonio (abono sintético)	Atmósfera	kg NH <sub>3</sub> = kg N * FracGASF = 1 * 0,1 * (17/14) = 0,12 kg NH <sub>3</sub> /kg N abono aplicado
NH <sub>3</sub> - Otros (abono sintético)	Atmósfera	kg NH <sub>3</sub> = kg N * FracGASF = 1 * 0,02 * (17/14) = 0,024 kg NH <sub>3</sub> /kg N abono aplicado
NH <sub>3</sub> (estiércol)	Atmósfera	kg NH <sub>3</sub> = kg N * FracGASF = 1 * 0,2 * (17/14) = 0,24 kg NH <sub>3</sub> /kg N estiércol aplicado
Fijación de N <sub>2</sub> por cultivo		Para los cultivos con fijación simbiótica de N <sub>2</sub> : se asume que la cantidad fijada es idéntica al contenido de nitrógeno en el cultivo cosechado
N <sub>2</sub>	Atmósfera	0,09 kg N <sub>2</sub> / kg N aplicado

La secretaría técnica puede decidir incluir en su RSHAO el anterior enfoque para la modelización basada en nitrógeno en lugar del previsto en el anexo III. Ambos enfoques deberán ponerse a prueba en los estudios de apoyo y, en función de las pruebas recabadas, la secretaría técnica deberá decidir cuál de los dos aplicar. Esto será validado por el grupo de revisión de la RSHAO.

Como segunda alternativa, en caso de que se disponga de datos mejores, puede utilizarse un modelo de nitrógeno en el campo más exhaustivo en la RSHAO, siempre que i) abarque por lo menos las emisiones requeridas en el cuadro 3 del anexo III, ii) el nitrógeno esté equilibrado en las entradas y salidas, y iii) se describa de manera transparente.

#### **A.4.2.2. Consumo eléctrico**

Deberán aplicarse los requisitos contemplados en la sección 4.4.2 del anexo III, a menos que la RSHAO cubra la electricidad como producto principal (p. ej., sistemas fotovoltaicos).

##### **A.4.2.2.1. Modelización de la electricidad correspondiente a las organizaciones representativas**

A la hora de modelizar la OR, deberá utilizarse la siguiente combinación de electricidad en orden jerárquico:

- i) Deberá utilizarse información específica del sector sobre el consumo eléctrico ecológico si:
  - a) está disponible; y

- b) se cumple el conjunto de criterios mínimos para garantizar la fiabilidad de los instrumentos contractuales. Esto puede combinarse con el resto de electricidad que debe modelizarse con la combinación residual de la red.
- ii) En caso de que no se disponga de información sectorial específica, deberá utilizarse la combinación de consumo de la red.

En caso de que la OR se localice en distintas ubicaciones o los productos de la cartera de productos se vendan en distintos países, la combinación de electricidad deberá reflejar las relaciones de producción o relaciones de ventas entre países/regiones de la UE. Para determinar esta relación, deberá utilizarse una unidad física (p. ej., número de elementos o kg de producto). Cuando no se disponga de tales datos, deberá utilizarse la combinación media de consumo de la UE (UE + AELC) o la combinación de consumo representativa de la región.

### **A.4.2.3. Transporte y logística**

La RSHAO deberá facilitar los escenarios de transporte predeterminados que deberán utilizarse en caso de que estos datos no aparezcan enumerados como información específica de la empresa de carácter obligatorio (véase la sección A.4.4.1) y no se disponga de información específica de la cadena de suministro. Los escenarios de transporte predeterminados deberán reflejar el transporte medio en Europa, incluidas todas las opciones de transporte distintas dentro de la categoría de producto actual (p. ej., incluida la entrega a domicilio, si procede).

En caso de que no se disponga de datos específicos de la RSHAO<sup>103</sup>, deberán utilizarse los escenarios y valores predeterminados contemplados en la sección 4.4.3 del anexo III. La sustitución de los valores predeterminados indicados en la sección 4.4.3 por valores específicos de la RSHAO deberá mencionarse claramente y justificarse en la RSHAO.

El cliente (final e intermedio) de los productos pertenecientes a la cartera de productos deberá definirse en la RSHAO<sup>104</sup>. El cliente final puede ser un consumidor (es decir, una persona física que actúe con fines ajenos a su actividad comercial, empresarial, oficio o profesión.) o una empresa que utiliza el producto para un uso final, como por ejemplo, restaurantes, pintores profesionales o una obra. A efectos de la presente sección, los revendedores e importadores se consideran clientes intermedios y no finales.

#### **A.4.2.3.1. Asignación de los impactos del transporte: transporte en camión**

La RSHAO deberá especificar el coeficiente de utilización que se usará para cada transporte en camión modelizado e indicar claramente si el coeficiente de utilización incluye los viajes de retorno en vacío.

- Si la carga está limitada en términos de masa: deberá utilizarse un coeficiente de utilización predeterminado del 64 %<sup>105</sup>. Este coeficiente de utilización incluye los viajes de retorno en vacío. Por consiguiente, los retornos en vacío no deberán modelizarse por separado. La RSHAO deberá enumerar la serie de datos para camión que debe utilizarse, junto con el factor de utilización que se empleará (64 %). La RSHAO deberá indicar claramente que el usuario deberá verificar y adaptar el coeficiente de utilización al valor predeterminado indicado en la RSHAO.
- Si la carga está limitada por el volumen y se utiliza todo el volumen: la RSHAO deberá indicar el coeficiente de utilización específico de la empresa, calculado como kg carga real/kg carga útil de la serie de datos, además de la forma de modelizar los retornos en vacío.
- Si la carga es delicada (p. ej., flores): es probable que no se pueda utilizar todo el volumen del camión. La RSHAO deberá evaluar el coeficiente de utilización más apropiado que debe utilizarse.
- El transporte a granel (p. ej., transporte de grava desde la mina a una fábrica de cemento) deberá modelizarse con un coeficiente de utilización predeterminado del 50 % (100 % cargado en el trayecto de ida y 0 % en el de vuelta).

<sup>103</sup> Datos específicos de la categoría de producto, definidos por la secretaría técnica y que representan la media europea correspondiente a los productos incluidos en el alcance.

<sup>104</sup> Una definición clara del cliente final facilita que los profesionales interpreten correctamente la RSHAO, lo que reforzará la comparabilidad de los resultados.

<sup>105</sup> Eurostat 2015 indica que el 21 % de los kilómetros recorridos los camiones de transporte circulan sin carga y el 79 % circulan con carga (con una carga desconocida). Solo en Alemania, la carga media de los camiones es del 64 %.

- Los productos y envases reutilizables deberán modelizarse con coeficientes de utilización específicos de la RSHAO. El valor predeterminado del 64 % (incluido el retorno en vacío) no puede utilizarse, ya que el transporte de retorno se modeliza por separado en el caso de los productos reutilizables.

#### **A.4.2.3.2. Asignación de los impactos del transporte: transporte del consumidor**

La RSHAO deberá prescribir el valor de asignación predeterminado que debe utilizarse para el transporte del consumidor, si procede.

#### **A.4.2.3.3. Escenarios predeterminados: del proveedor a la fábrica**

La RSHAO deberá especificar las distancias de transporte predeterminadas, los modos de transporte (serie de datos específicos) y los factores de carga de los camiones que se deben utilizar para el transporte de producto del proveedor a la fábrica. Si no se dispone de datos específicos de la RSHAO, en ella deberán prescribirse los datos predeterminados indicados en la sección 4.4.3.4 del anexo III.

#### **A.4.2.3.4. Escenarios predeterminados: de la fábrica al cliente final**

El transporte de la fábrica al cliente final (incluido el transporte del consumidor) deberá describirse en la etapa de distribución de la RSHAO. Esto ayuda a realizar comparaciones ecuanímes entre productos entregados a través de tiendas tradicionales y entregados a domicilio.

En caso de que no se disponga de un escenario de transporte específico de la RSHAO, deberá utilizarse como base el escenario predeterminado contemplado en la sección 4.4.3.5 del anexo III, junto con una serie de valores específicos de la RSHAO:

1. relación entre los productos vendidos a través del punto de venta, el centro de distribución y directamente al cliente final;
2. situación «de la fábrica al cliente final»: relación entre las cadenas de suministro locales, intracontinentales e internacionales;
3. situación «de la fábrica al punto de venta»: distribución entre las cadenas de suministro intracontinentales e internacionales.

En el caso de los productos reutilizables, deberá modelizarse el transporte de retorno del punto de venta/centro de distribución a la fábrica además del transporte necesario para el desplazamiento hasta el punto de venta/centro de distribución. Deberán utilizarse las mismas distancias de transporte que las de la situación «de la fábrica del producto al cliente final» (véase la sección 4.4.3.5 del anexo III), aunque el coeficiente de utilización del camión podría estar limitado por el volumen dependiendo del tipo de producto. La RSHAO deberá indicar el coeficiente de utilización que deberá utilizarse para el transporte de retorno.

#### **A.4.2.4. Bienes de equipo: infraestructuras y equipos**

Durante la ejecución de los estudios de la HAO-OR, deberán incluirse todos los procesos en la modelización sin aplicar ningún corte y los supuestos de modelización y las series de datos secundarios utilizados deberán documentarse claramente.

La RSHAO deberá identificar si, sobre la base de los resultados del estudio de la HAO-OR, los bienes de equipo están sujetos a corte o no. Si los bienes de equipo están incluidos en la RSHAO, deberán proporcionarse normas claras para su cálculo.

#### **A.4.2.5. Procedimiento de muestreo**

En algunos casos, el usuario de una RSHAO tiene que recurrir a un procedimiento de muestreo para limitar la recopilación de datos exclusivamente a una muestra representativa de fábricas, explotaciones, etc., por ejemplo, cuando múltiples emplazamientos de producción intervienen en la elaboración de la misma unidad de mantenimiento en almacén, o en caso de que la misma materia prima/material de entrada proceda de múltiples emplazamientos o en caso de que el mismo proceso se externalice a más de un subcontratista/proveedor.

Para las RSHAO deberá utilizarse una muestra estratificada, es decir, una que garantice que cada una de las subpoblaciones (estratos) de una población dada esté representada adecuadamente dentro de la muestra global de un estudio de investigación. Con este tipo de muestreo se garantiza que en la muestra final haya sujetos de cada

subpoblación, mientras que un muestreo aleatorio simple no asegura que las subpoblaciones estén representadas por igual o de manera proporcional en la muestra.

La secretaría técnica deberá decidir si se permite el muestreo o no en su RSHAO. La secretaría técnica puede prohibir expresamente el uso de procedimientos de muestreo en la RSHAO. En tal caso, no se permitirá el muestreo en los estudios de la HAO y el usuario de la RSHAO deberá recoger datos de todas las fábricas o explotaciones. Si la secretaría técnica permite el muestreo, la RSHAO deberá incluir el siguiente texto: «En caso de que sea necesario realizar un muestreo, deberá realizarse conforme a lo especificado en la presente RSHAO. No obstante, el muestreo no es obligatorio y los usuarios de esta RSHAO pueden optar por recopilar datos de todas las fábricas o explotaciones sin llevar a cabo un muestreo».

En caso de que la RSHAO permita la utilización de muestreo, esta deberá definir los requisitos de notificación aplicables al usuario de la RSHAO. La población y la muestra seleccionada utilizada para el estudio de la HAO deberán describirse claramente en el informe de la HAO (p. ej., el porcentaje de la producción total o el porcentaje del número de emplazamientos, siguiendo los requisitos indicados en la RSHAO).

#### **A.4.2.5.1. Cómo definir subpoblaciones homogéneas (estratificación)**

El método de la HAO indica los aspectos que deben tenerse en cuenta obligatoriamente en la identificación de las subpoblaciones (véase la sección 4.4.6.1 del anexo I):

1. distribución geográfica de los emplazamientos;
2. tecnologías/prácticas agrícolas que intervienen;
3. capacidad de producción de las empresas/emplazamientos considerados.

La RSHAO puede enumerar aspectos adicionales que deben tenerse en cuenta dentro de una categoría de producto específica.

En caso de que se tengan en cuenta aspectos adicionales, el número de subpoblaciones se calcula utilizando la fórmula (ecuación 1) indicada en la sección 4.4.6.1 del anexo III y multiplicando los resultados por el número de clases identificadas por cada aspecto adicional (p. ej., los emplazamientos que cuentan con sistemas de gestión ambiental o de notificación).

#### **A.4.2.5.2. Cómo definir el tamaño de la submuestra a nivel de subpoblación**

La RSHAO deberá especificar el enfoque seleccionado de entre los dos disponibles en la sección 4.4.6.2 del anexo III. Deberá utilizarse el mismo enfoque para todas las subpoblaciones seleccionadas.

En caso de que se opte por el primer enfoque, la RSHAO deberá establecer la unidad de medida de la producción (t, m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup> o valor en euros). La RSHAO deberá identificar el porcentaje de producción que abarcará cada subpoblación, que no deberá ser inferior al 50 %, expresado en la unidad pertinente. Este porcentaje determina el tamaño de la muestra dentro de la subpoblación.

#### **A.4.2.6. Etapa de utilización**

##### **A.4.2.6.1. Enfoque de la función principal o enfoque delta**

La RSHAO deberá describir qué enfoque deberá aplicarse (enfoque de la función principal o enfoque delta, sección 4.4.7.1 del anexo III).

En caso de que se utilice el enfoque delta, la RSHAO deberá especificar un consumo de referencia que se definirá para cada producto asociado (p. ej., de energía y materiales). Este consumo de referencia se entiende como el consumo mínimo necesario para prestar la función. Posteriormente, el consumo por encima de esta referencia (delta) se asignará al producto. Para definir la situación de referencia, deberán considerarse los siguientes elementos, si están disponibles:

1. reglamentaciones aplicables a la categoría de producto;
2. normas o normas armonizadas;
3. recomendaciones de fabricantes u organizaciones de fabricantes;
4. acuerdos de uso establecidos por consenso en grupos de trabajo sectoriales.

#### A.4.2.6.2. Modelización de la etapa de utilización

Para todos los procesos que pertenezcan a la etapa de utilización (tanto los más importantes como los demás):

- A.2. La RSHAO deberá indicar qué procesos de la etapa de utilización dependen del producto y cuáles son independientes (tal como se describe en la sección 4.4.7 del anexo III). En el caso de grandes carteras de productos, esta información puede facilitarse como anexo de la RSHAO.
- A.3. La RSHAO deberá identificar para qué procesos deberán proporcionarse datos predeterminados siguiendo las directrices de modelización contempladas en el cuadro JJ-4. En caso de que la modelización sea opcional, la secretaría técnica deberá decidir si está incluida en los límites del sistema del modelo de cálculo de la RSHAO.
- A.4. Por cada proceso que se deba modelizar, la secretaría técnica deberá decidir y describir en la RSHAO si deberá aplicarse el enfoque de la función principal o el enfoque delta:
- A.5. Enfoque de la función principal: las series de datos predeterminados que se presenten en la RSHAO deberán reflejar tanto como sea posible la realidad de las situaciones de mercado.
- A.6. Enfoque delta: la RSHAO deberá proporcionar el consumo de referencia que se debe utilizar.
- A.7. La RSHAO deberá seguir las directrices de modelización y notificación contempladas en el cuadro JJ-4. La secretaría técnica deberá rellenar dicho cuadro e incluirlo en el primer y segundo informes de la HAO-OR.

*Cuadro JJ-4: Directrices de la RSHAO para la etapa de utilización*

¿El proceso de la etapa de utilización...		Acciones que debe emprender la secretaría técnica	
depende del producto?	es uno de los más importantes?	Directrices de modelización	Naturaleza de la notificación
Sí	Sí	Se debe incluir en los límites del sistema de la RSHAO. Proporcionar datos predeterminados.	Obligatoria: Informe de la HAO
	No	Opcional: puede incluirse en los límites del sistema de la RSHAO cuando sea posible cuantificar la incertidumbre (proporcionar datos predeterminados).	Opcional: Informe de la HAO
No	Sí/No	Excluido de los límites del sistema de la RSHAO.	Opcional: información cualitativa.

La parte D del anexo IV recoge los datos predeterminados que debe utilizar la secretaría técnica para modelizar las actividades de la etapa de utilización que podrían ser transversales a varios grupos de producto. Deberán utilizarse para colmar las lagunas de datos y garantizar la coherencia entre RSHAO. Pueden utilizarse datos mejores, pero deberá justificarse en la RSHAO.

#### *Ejemplo: pastas alimentarias*

Se trata de un ejemplo simplificado de la forma de modelizar y notificar la huella ambiental de la etapa de utilización correspondiente al producto «1 kg de pasta alimentaria seca» (adaptado de la RSHAO final para las pastas alimentarias secas<sup>106</sup>).

El cuadro LL-6 presenta los procesos utilizados para modelizar la etapa de utilización de 1 kg de pasta alimentaria seca (tiempo de cocción según las instrucciones, por ejemplo, diez minutos; cantidad de agua, según las instrucciones, por ejemplo, diez litros). De entre los cuatro procesos, el uso de electricidad y calor son los más importantes. En este ejemplo, los cuatro procesos dependen del producto. La cantidad de agua que se debe utilizar y el tiempo de cocinado suelen aparecer indicados en el envase. El fabricante puede cambiar la receta para incrementar o reducir el tiempo de cocinado y, por tanto, el consumo de energía. Dentro de la RSHAO, se facilitan datos predeterminados respecto a los cuatro procesos, tal como se indica en el cuadro LL-6 (datos de actividad + serie de datos del ICV que se utilizarán). Siguiendo las directrices de notificación, la HA del total de los cuatro procesos se notifica como información independiente.

<sup>106</sup> Disponible en [http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/OEFSR\\_OEFSR\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/OEFSR_OEFSR_en.htm).

*Cuadro KK-5: Ejemplo de datos de actividad y series de datos secundarios utilizados*

Materiales/combustibles	Valor	Unidad
Agua del grifo; combinación de tecnología; por parte del usuario; por kg de agua	10	kg
Combinación de electricidad, corriente alterna, combinación de consumo, por parte del usuario, <1kV	0,5	kWh
Energía térmica, de resid. sistemas de calor a partir de GN, combinación de consumo, por parte del consumidor, temperatura de 55 °C	2,3	kWh
Tratamiento de residuos	Valor	Unidad
Tratamiento de aguas residuales, aguas residuales domésticas de acuerdo con la Directiva 91/271/CEE sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas	10	kg

*Cuadro LL-6: Procesos de la etapa de utilización de pastas alimentarias secas (adaptados de la RCHAP final para pastas alimentarias secas). Los procesos más importantes se indican en la columna verde.*

¿El proceso de la etapa de utilización...		Procesos de la pasta alimentaria	Acciones adoptadas por la secretaría técnica	
ii) depende del producto?	iii) es uno de los más importantes?		Modelización	Notificación
Sí	Sí	Electricidad y calor	Modelización conforme al enfoque de la función principal. Datos predeterminados facilitados (consumo total de energía).	En el informe de la HAO, notificados por separado.
	No	Agua del grifo Aguas residuales	Modelización conforme al enfoque de la función principal. Datos predeterminados facilitados (consumo total de agua).	En el informe de la HAO, notificados por separado.
No	Sí/No		Excluido del cálculo de la HA (categorías de impacto).	Opcional: información cualitativa.

#### **A.4.2.7. Modelización del fin de vida útil**

La RSHAO deberá prescribir el uso de la fórmula de la huella circular y proporcionar todos los valores de los parámetros que se deben utilizar (véase asimismo la sección 4.4.8 del anexo III).

##### **A.4.2.7.1. El factor A**

Los valores A que deban utilizarse deberán enumerarse claramente en la RSHAO, mencionando la parte C del anexo IV. A la hora de desarrollar una RSHAO, deberá aplicarse el siguiente procedimiento para seleccionar el valor de A que se debe incluir en la RSHAO:

1. comprobar en la parte C del anexo IV la disponibilidad de un valor A específico para la aplicación que se ajuste a la RSHAO,
2. si no hay disponible un valor A específico para la aplicación, deberá utilizarse el valor A específico para el material que figura en la parte C del anexo IV

- ;
3. si no hay disponible un valor A específico para el material, el valor A se deberá fijar en 0,5;

#### **A.4.2.7.2. El factor B**

Por defecto, en los cálculos del valor de referencia el valor B deberá ser igual a 0, salvo que se disponga de otro valor apropiado en la parte C del anexo IV. El valor B que se utilizará se deberá indicar claramente en las RSHAO.

#### **A.4.2.7.3. Los índices de calidad: $C_{Sen}/C_p$ y $C_{Ssa}/C_p$**

Los índices de calidad deberán determinarse en el punto de sustitución y por aplicación o material. Los índices de calidad son específicos de la RSHAO. Respecto a los envases, cada RSHAO debería utilizar los valores predeterminados indicados en la parte C del anexo IV. La secretaría técnica puede optar por sustituir los valores predeterminados incluidos en la RSHAO por otros específicos de la categoría de producto. En este caso, deberá incluirse en la RSHAO la justificación de dicha sustitución.

Todos los índices de calidad que vayan a utilizarse se deberán indicar claramente en la RSHAO. Como alternativa, la RSHAO deberán proporcionar orientaciones claras sobre cómo determinar los índices de calidad que se utilizarán.

La cuantificación de los índices de calidad deberá basarse en:

- Aspectos económicos: es decir, la relación de precio de los materiales secundarios en comparación con los primarios en el punto de sustitución. En caso de que el precio de los materiales secundarios supere el de los primarios, los índices de calidad deberán fijarse en 1.
- Si los aspectos económicos son menos importantes que los físicos, pueden utilizarse estos últimos.

#### **A.4.2.7.4. Contenido reciclado ( $R_1$ )**

La RSHAO deberá enumerar los valores  $R_1$  predeterminados que deberá utilizar el usuario en caso de que no se disponga de valores específicos de la empresa. Para ello, la secretaría técnica deberá seleccionar valores  $R_1$  específicos de la aplicación apropiados disponibles en la parte C del anexo IV. Cuando no se disponga de datos específicos de la aplicación,  $R_1$  se fijará en 0. No deberán utilizarse como sustitutivo valores específicos de un material basados en estadísticas del mercado de oferta. Deberán proporcionar todas las regiones geográficas posibles. Los valores  $R_1$  aplicados deberán estar sujetos a la revisión de la RSHAO (si procede) o a la verificación del estudio de HAO (si procede).

La secretaría técnica puede desarrollar nuevos valores  $R_1$  (sobre la base de estadísticas nuevas) y facilitarlos a la Comisión para su aplicación en la parte C del anexo IV. Los nuevos valores  $R_1$  propuestos deberán presentarse junto con un informe en el que se indiquen las fuentes y los cálculos, y deberán ser revisados por un tercero externo independiente. La Comisión decidirá si los nuevos valores son aceptables y pueden introducirse en una versión actualizada de la parte C del anexo IV. Una vez que los nuevos valores  $R_1$  se integren en la parte C del anexo IV, pueden ser utilizados por cualquier RSHAO. La elección de «valores  $R_1$  predeterminados» o «valores  $R_1$  específicos de la empresa» deberá basarse en las normas de la MND (véase el cuadro A-7).

Esto implica que deberán utilizarse valores específicos de la cadena de suministro cuando:

- a) el proceso aparezca señalado en la RSHAO como uno de los más importantes y lo lleve a cabo la empresa que utiliza la RSHAO, o la empresa no lleve a cabo el proceso pero tenga acceso a información específica de la empresa;
- o
- b) el proceso aparezca enumerado en la RSHAO como datos específicos de la empresa de carácter obligatorio.

En todos los demás casos, deberán utilizarse «valores  $R_1$  secundarios predeterminados» cuando, por ejemplo,  $R_1$  se encuadre en la situación 2, opción 2, de la MND. En este caso, los datos específicos de la empresa no son obligatorios y la empresa deberá utilizar valores  $R_1$  secundarios predeterminados establecidos en la RSHAO.

**Cuadro A-7: Requisitos relativos a los valores  $R_1$  en relación con la MND**

		Procesos más importantes	Otro proceso
<b>Situación 1:</b> el proceso lo lleva a cabo la organización incluida en el estudio de la HAO	<b>Opción 1</b>	Valor $R_1$ específico de la cadena de suministro	
	<b>Opción 2</b>		Valor $R_1$ (específico de la aplicación) predeterminado
<b>Situación 2:</b> la organización incluida en el alcance del estudio de la HAO <u>no</u> lleva a cabo el proceso pero tiene acceso a información específica (de la empresa)	<b>Opción 1</b>	Valor $R_1$ específico de la cadena de suministro	
	<b>Opción 2</b>	Valor $R_1$ (específico de la aplicación) o específico de la cadena de suministro predeterminado	
	<b>Opción 3</b>		Valor $R_1$ (específico de la aplicación) o específico de la cadena de suministro predeterminado
<b>Situación 3:</b> la organización incluida en el alcance del estudio de la HAO <u>no</u> lleva a cabo el proceso y <u>no</u> tiene acceso a información específica (de la empresa)	<b>Opción 1</b>	Valor $R_1$ (específico de la aplicación) predeterminado	
	<b>Opción 2</b>		Valor $R_1$ (específico de la aplicación) predeterminado

#### **A.4.2.7.5. Directrices sobre el tratamiento de la chatarra preconsumo**

En el método de la HAO se describen dos opciones (sección 4.4.8.8 del anexo III): la RSHAO deberá especificar qué opción deberá utilizarse para modelizar la chatarra preconsumo.

#### **A.4.2.7.6. Índice de reciclado de salida ( $R_2$ )**

La RSHAO deberá enumerar los valores  $R_2$  predeterminados que utilizará el usuario de la RSHAO en caso de que no se disponga de valores específicos de la empresa. Para ello, la secretaría técnica deberá seleccionar los valores  $R_2$  específicos de la aplicación apropiados disponibles en la parte C del anexo IV. En caso de que no se disponga de valores específicos de la aplicación en la parte C del anexo IV, las RSHAO deberá seleccionar los valores  $R_2$  del material (por ejemplo, la media de materiales) que se utilizarán como predeterminados. En caso de que no se disponga de ningún valor  $R_2$ , este deberá fijarse en 0. Deberán proporcionar todas las regiones geográficas posibles.

La secretaría técnica puede elaborar nuevos valores  $R_2$  (sobre la base de estadísticas nuevas) y facilitarlos a la Comisión para su aplicación en la parte C del anexo IV. Los nuevos valores  $R_2$  propuestos deberán presentarse junto con un informe en el que se indiquen las fuentes y los cálculos, y deberán ser revisados por un tercero externo independiente. La Comisión decidirá si los nuevos valores son aceptables y pueden introducirse en una versión actualizada de la parte C del anexo IV. Una vez que los nuevos valores  $R_2$  se integren en la parte C del anexo IV, pueden ser utilizados por cualquier RSHAO. Para seleccionar el valor  $R_2$  adecuado, el usuario de la RSHAO deberá seguir el siguiente procedimiento, que deberá aparecer descrito en la RSHAO:

Deberán utilizarse valores específicos de la empresa cuando se disponga de ellos.

1. Si no se dispone de valores específicos de la empresa y se cumplen los criterios para la evaluación de la reciclabilidad (véase la sección 4.4.8.9 del anexo I), deberán utilizarse los valores  $R_2$  específicos de la aplicación que se enumeran en la RSHAO.
  - a. Si un valor  $R_2$  de un país específico no está disponible, deberá utilizarse la media europea.
  - b. Si un valor  $R_2$  correspondiente a una aplicación específica no está disponible, deberán utilizarse los valores  $R_2$  del material (p. ej., la media de los materiales).
  - c. En caso de que no se disponga de ningún valor  $R_2$ , este deberá fijarse en 0 o pueden generarse nuevas estadísticas para asignar un valor  $R_2$  en la situación concreta.
2. Los valores  $R_2$  aplicados deberán estar sujetos a la verificación del estudio de la HAO.

#### **A.4.2.7.7. El valor $R_3$**

La RSHAO deberá enumerar los valores  $R_3$  predeterminados que deberá utilizar el usuario de la RSHAO en caso de que no se disponga de valores específicos de la empresa. Para ello, la secretaría técnica deberá seleccionar los valores  $R_3$  apropiados disponibles en la parte C del anexo IV. En caso de que no se disponga de estos valores en la parte C del anexo IV o cuando dichos valores no estén actualizados con los más recientes a partir de la misma fuente de datos<sup>107</sup>, la secretaría técnica deberá proporcionar valores elaborados por ella misma o guiar al usuario de la RSHAO sobre cómo obtener los valores necesarios. Los valores  $R_3$  aplicados deberán estar sujetos a la revisión de la RSHAO (si procede) o a la verificación del estudio de HAO (si procede).

La secretaría técnica puede elaborar nuevos valores  $R_3$  (sobre la base de estadísticas nuevas) y facilitarlos a la Comisión para su aplicación en la parte C del anexo IV. Los nuevos valores  $R_3$  propuestos deberán presentarse junto con un informe en el que se indiquen las fuentes y los cálculos, y deberán ser revisados por un tercero externo independiente. La Comisión decidirá si los nuevos valores son aceptables y pueden introducirse en una versión actualizada de la parte C del anexo IV. Una vez que los nuevos valores  $R_3$  se integren en la parte C del anexo IV, pueden ser utilizados por cualquier RSHAO.

La elección de «valores  $R_3$  predeterminados» o «valores  $R_3$  específicos de la empresa» deberá basarse en las normas de la MND. Esto implica que deberán utilizarse valores específicos de la cadena de suministro cuando:

1. el proceso aparezca señalado en la RSHAO como uno de los más importantes y lo lleve a cabo la empresa que utiliza la RSHAO, o la empresa no lleve a cabo el proceso pero tenga acceso a información específica de la empresa;
- o
2. el proceso aparezca enumerado en la RSHAO como datos específicos de la empresa de carácter obligatorio.

En todos los demás casos, deberán utilizarse «valores  $R_3$  secundarios predeterminados» cuando, por ejemplo,  $R_3$  se encuadre en la situación 2, opción 2, de la MND. En este caso, los datos específicos de la empresa no son obligatorios y la empresa deberá utilizar valores  $R_3$  secundarios predeterminados establecidos en la RSHAO.

#### **A.4.2.7.7. $E_{\text{reciclado}}$ y $E_{\text{recicladoEoL}}$**

La RSHAO deberá enumerar las series de datos predeterminados que el usuario de la RSHAO deberá aplicar para modelizar  $E_{\text{reciclado}}$  ( $E_{\text{rec}}$ ) y  $E_{\text{recicladoEoL}}$  ( $E_{\text{recEoL}}$ ).

#### **A.4.2.7.8. El valor $E_{*v}$**

La RSHAO deberá enumerar las series de datos predeterminados que el usuario de la RSHAO deberá aplicar para modelizar  $E_{*v}$ .

---

<sup>107</sup> Por ejemplo, en la parte C del anexo IV se incluyen datos de Eurostat 2013, pero Eurostat publicó datos más actualizados en un año más reciente.

#### **A.4.2.7.9. Cómo aplicar la fórmula cuando la cartera de productos incluye productos intermedios**

En este caso, los parámetros relacionados con el fin de vida útil del producto específico de la cartera de productos (es decir, reciclabilidad en la etapa de fin de vida, valorización energética y eliminación) no deberán contabilizarse, a menos que la RSHAO exija calcular información adicional para la etapa de fin de vida útil.

Si la fórmula se aplica en estudios de la HAO en los que la cartera de productos incluye productos intermedios, la RSHAO deberá prescribir para dichos productos:

1. La utilización de la fórmula de la huella circular.
2. Excluir el fin de vida útil fijando los parámetros  $R_2$ ,  $R_3$  y  $E_E$  en 0 respecto a los productos de la cartera de productos.
3. Usar  $A = 1$  para los productos intermedios de la cartera de productos.

A la hora de desarrollar la RSHAO, el valor A de los productos de la cartera de productos deberá fijarse en 1 para que el análisis de puntos críticos del estudio de la HAO-OR permita centrar el análisis en el sistema en sí. Este aspecto deberá documentarse en la RSHAO.

#### **A.4.2.8. Vida útil del producto ampliada**

En la situación 1 descrita en la sección 4.4.9 del anexo III, la RSHAO deberá describir de qué forma se ha incluido la reutilización o el reacondicionamiento en los cálculos, teniendo en cuenta el aspecto «cuánto tiempo» de la cartera de productos. En la RSHAO deberán proporcionarse valores predeterminados correspondientes a la vida útil ampliada o deberán enumerarse como información específica de la empresa de carácter obligatorio.

##### **A.4.2.8.1. Cómo aplicar el «índice de reutilización» (situación 1)**

En el punto 2 de la sección 4.4.9.2 del anexo III, la RSHAO deberá especificar de manera más precisa y proporcionar las distancias de transporte correspondientes a un trayecto.

##### **A.4.2.8.2. Índices medios de reutilización para depósitos propiedad de la empresa**

En los estudios de la HAO-OR deberán utilizarse los índices medios de reutilización disponibles en la sección 4.4.9.4 del anexo III, a menos que se disponga de datos de mayor calidad.

Si la secretaría técnica decide utilizar otros valores dentro de su estudio de la HAO-OR, deberá justificarlo y aportar la fuente de datos. En caso de que un tipo específico de envase no esté presente en la lista anterior, deberán utilizarse datos específicos del sector. Los valores nuevos deberán estar sujetos a la revisión de la RSHAO.

La RSHAO deberá prescribir la utilización de índices de reutilización específicos de la empresa de carácter obligatorio para los depósitos de envases propiedad de la empresa.

##### **A.4.2.8.3. Índices medios de reutilización para depósitos gestionados por terceros**

En el caso de las RSHAO que en su alcance incluyan depósitos de envases reutilizables gestionados por terceros, deberán utilizarse los índices medios de reutilización disponibles en la sección 4.4.9.5 del anexo III, a menos que se disponga de datos de mayor calidad.

Si la secretaría técnica decide utilizar otros valores dentro de su RSHAO final, deberá justificarlo y aportar la fuente de datos. En caso de que un tipo específico de envase no esté presente en la lista de la sección 4.4.9.5 del anexo I, deberán utilizarse datos específicos del sector e incluirse en la RSHAO. Los valores nuevos deberán estar sujetos a la revisión de la RSHAO.

#### **A.4.2.9. Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero**

Para proporcionar toda la información necesaria para desarrollar la RSHAO, el estudio de la HAO-OR deberá calcular siempre por separado las tres subcategorías de cambio climático. Si se ha identificado el cambio climático como una de las categorías de impacto más importantes, la RSHAO deberá i) exigir siempre que se notifique el cambio climático total en forma de suma de las tres subcategorías, y ii) exigir la notificación de las subcategorías «cambio climático, fósil», «cambio climático, biogénico» y «cambio climático, uso de la tierra y cambio de uso

de la tierra» por separado si el estudio de la HAO-OR demuestra que cada una de ellas tiene una contribución a la puntuación total superior al 5 %<sup>108</sup>.

#### **A.4.2.9.1. Subcategoría 2: cambio climático, biogénico**

La RSHAO deberá especificar si se debe utilizar un enfoque de modelización simplificado para modelizar las emisiones primarias.

En caso de que se opte por un enfoque de modelización simplificado, la RSHAO deberá incluir el texto siguiente: «Únicamente se modelizan las emisiones “metano (biogénico)”, no se incluye ninguna emisión biogénica o absorción de la atmósfera adicional. Cuando las emisiones de metano puedan ser tanto fósiles como biogénicas, en primer lugar deberá modelizarse la liberación de metano biogénico y, a continuación, el metano fósil restante».

En caso de que no se opte por un enfoque de modelización simplificado, la RSHAO deberá incluir el texto siguiente: «Todas las emisiones y absorciones de carbono biogénico deberán modelizarse por separado. No obstante, nótese que los correspondientes factores de caracterización para las absorciones y emisiones de CO<sub>2</sub> biogénico dentro del método de evaluación de impacto de la HA se fijan en cero».

#### **A.4.4.9.2. Subcategoría 3: cambio climático, uso de la tierra y cambio de uso de la tierra**

La secretaría técnica puede decidir incluir el almacenamiento de carbono en el suelo en la RSHAO como información ambiental adicional. De ser así, la RSHAO deberá especificar la forma de modelizar y calcular este aspecto y qué pruebas deberán proporcionarse. Si la legislación contempla requisitos de modelización específicos para el sector, deberá modelizarse conforme a esta.

#### **A.4.2.10. Envases**

Deberán utilizarse series de datos referente a envases medios en Europa en caso de que la RSHAO no requiera el uso de datos específicos de la empresa, no se disponga de información específica del proveedor o el envase sea irrelevante. Aunque en la RSHAO deberán enumerarse las series de datos secundarios predeterminados, en el caso de algunos envases multimateriales la RSHAO deberá facilitar información adicional para permitir que el usuario realice una modelización correcta. Este es el caso, por ejemplo, de los envases de cartón para bebidas y de los envases de tipo «caja-bolsa»:

- Los envases de cartón para bebidas están elaborados con granulados de PEBD y cartón para envasar líquidos, con papel de aluminio o sin él. La cantidad de granulados de PEBD, cartón y aluminio (también denominada nomenclatura de materiales de los envases de cartón para bebidas) depende de la aplicación del envase de cartón para bebidas y, si procede, deberá definirse en la RSHAO (p. ej. envases de cartón para vino, envases de cartón para leche). Los envases de cartón para bebidas deberán modelizarse combinando las series de datos prescritas por la RSHAO sobre las cantidades de materiales con la serie de datos sobre la conversión de los envases de cartón para bebidas.
- Los envases de tipo «caja-bolsa» están elaborados con cartón corrugado y hojas de embalaje. Si procede, la RSHAO debería definir la cantidad de cartón corrugado, así como la cantidad y el tipo de hojas de embalaje. Si la RSHAO no prescribe estos aspectos, el usuario de la RSHAO deberá utilizar la serie de datos predeterminados para los envases de tipo «caja-bolsa».

#### **A.4.3. Tratamiento de los procesos multifuncionales**

Los sistemas que implican multifuncionalidad de procesos deberán modelizarse de acuerdo con la jerarquía de decisiones contemplada en la sección 4.5 del anexo I.

Las RSHAO deberán especificar otras soluciones de multifuncionalidad dentro de los límites del sistema definidos y, cuando proceda, respecto a las etapas anteriores y posteriores. Si procede, la RSHAO deberá proporcionar también factores específicos para su aplicación en el caso de soluciones de asignación. Todas las soluciones sobre multifuncionalidad de este tipo especificadas en las RSHAO deberán estar claramente justificadas con referencia a la jerarquía de soluciones sobre multifuncionalidad de la HAO.

---

<sup>108</sup> Por ejemplo, si «cambio climático, biogénico» contribuye con un 7 % (utilizando valores absolutos) al impacto total del cambio climático y «cambio climático, uso de la tierra y cambio de uso de la tierra» contribuye con un 3 % a dicho impacto. En ese caso, deberán notificarse tanto el impacto total del cambio climático como «cambio climático, biogénico». Compete a la secretaría técnica decidir en qué casos y cómo notificar este último («cambio climático, biogénico»).

- a) Cuando se aplique la subdivisión, la RSHAO deberá especificar qué procesos se van a subdividir y los principios en los que debería basarse tal subdivisión.
- b) Cuando se aplique asignación por relación física, la RSHAO deberá especificar las relaciones físicas subyacentes pertinentes que deberán considerarse y enumerar los valores de asignación específicos que deberán establecerse para todos los estudios que utilicen la RSHAO.
- c) Cuando se aplique asignación por alguna otra relación, la RSHAO deberá especificar esta relación y enumerar los valores de asignación específicos que deberán establecerse para todos los estudios que utilicen la RSHAO.

#### **A.4.3.1. Cría de animales**

##### **A.4.3.1.1. Asignación dentro del módulo de explotación**

La RSHAO deberá facilitar los valores predeterminados para cada tipo de animal, que deberán utilizarse en los estudios de HAO. Deberían utilizarse los valores predeterminados disponibles en las secciones 4.5.1.2 a 4.5.1.4 del anexo III, a menos que se disponga de datos más específicos del sector.

##### **A.4.3.1.2. Asignación dentro del matadero**

En el anexo III se indican los valores predeterminados de los precios y fracciones másicas correspondientes al ganado vacuno y porcino y pequeños rumiantes (ganado ovino y caprino) y estos valores predeterminados deberán incluirse en las RSHAO pertinentes y utilizarse en los estudios de la HAO, los estudios de apoyo de la HAO y los estudios de la HAO-OR. En los estudios de la HAO no se permiten cambios en los factores de asignación.

##### **A.4.3.1.3. Asignación dentro del matadero para el ganado vacuno**

Si se desea aplicar factores de asignación para subdividir el impacto de la canal entre los distintos cortes, deberán definirse en la correspondiente RSHAO.

#### **A.4.4. Requisitos de recopilación de datos y requisitos de calidad**

##### ***El principio de la importancia relativa***

Una de las principales características del método de la HAO es el enfoque de la «importancia relativa», es decir, la concentración en los aspectos más importantes. En el contexto de la HAO, el enfoque de la importancia relativa se desarrolla en torno a dos ámbitos principales:

**Categorías de impacto, etapas del ciclo de vida, procesos y flujos elementales directos:** la RSHAO deberá identificar los más importantes. Constituyen las contribuciones ambientales en las que deberían concentrarse las empresas, las partes interesadas, los consumidores y los responsables políticos (véase la sección 7.3 del anexo III).

**Requisitos en materia de datos:** puesto que los procesos más importantes son aquellos que marcan el perfil medioambiental de una organización, estos deberán evaluarse utilizando datos de mayor calidad en comparación con los procesos menos importantes, independientemente del punto en que se produzcan estos procesos dentro de los límites de la HAO.

Una vez desarrollado el modelo o modelos de la organización u organizaciones representativas, la secretaría técnica deberá atender a las siguientes dos preguntas respecto a los estudios de la HAO-OR:

1. ¿Cuáles son los procesos que requieren obligatoriamente información específica de la empresa?
2. ¿Cuáles son los procesos que marcan el perfil ambiental de la organización (procesos más importantes)?

##### **A.4.4.1. Lista de datos específicos de la empresa de carácter obligatorio**

La lista de datos específicos de la empresa de carácter obligatorio se refiere a los datos de actividad, los flujos elementales directos y los procesos (unitarios) para los cuales deberán recopilarse datos específicos de la empresa. La lista define los requisitos mínimos en materia de datos que deben cumplir los usuarios de la RSHAO. La finalidad es evitar que un usuario sin acceso a los datos específicos de la empresa pertinentes pueda realizar un estudio de la HAO y comunicar sus resultados aplicando exclusivamente datos y series de datos predeterminados. La RSHAO deberá definir la lista de datos específicos de la empresa de carácter obligatorio.

Para la selección de los datos específicos de la empresa de carácter obligatorio, la secretaría técnica deberá examinar su importancia dentro del perfil de la HA, el grado de esfuerzo necesario para recopilar dichos datos (especialmente para las pymes) y la cantidad global de datos/tiempo necesaria para reunir todos los datos específicos de la empresa de carácter obligatorio y las disposiciones legales existentes estipuladas en el Derecho de la Unión sobre la medición de determinadas emisiones. Por ejemplo, en caso de que existan normas específicas de seguimiento del RCDE UE para el sector al que pertenece el producto incluido en el alcance de la RSHAO, esta última debería referirse a los requisitos de cuantificación del RCDE UE establecidos en el Reglamento (UE) 2018/2066 respecto a los procesos y gases de efecto invernadero cubiertos por dicho Reglamento. En caso de captura y almacenamiento de carbono, prevalecen los requisitos establecidos en el anexo III.

Esta decisión tiene, en particular, dos consecuencias: i) las empresas pueden llevar a cabo un estudio de la HAO buscando exclusivamente estos datos y utilizando datos predeterminados para todos los aspectos al margen de la lista, mientras que ii) las empresas que carecen de datos específicos de la empresa para cualquiera de los datos enumerados no pueden calcular un perfil de la HAO conforme con la RSHAO para una organización del sector afectado.

Respecto a cada proceso para el que sean obligatorios datos específicos de la empresa, la RSHAO deberá proporcionar la siguiente información:

1. La lista de los datos de actividad específicos de la empresa que debe declarar el usuario de la RSHAO, junto con las series de datos secundarios predeterminados que se utilizarán. La lista de datos de actividad deberá ser tan específica como sea posible en términos de unidades de medida y cualquier otra característica que pueda ayudar al usuario a aplicar la RSHAO.
2. La lista de flujos elementales directos (es decir, primarios) que debe medir el usuario de la RSHAO. Esta es la lista de los recursos y las emisiones directas más importantes. Por cada emisión y recurso, la RSHAO deberá especificar la frecuencia de las mediciones, los métodos de medición y cualquier otra información técnica necesaria para garantizar que los perfiles de la HAO sean comparables. Obsérvese que los flujos elementales directos enumerados deberán ajustarse a la nomenclatura utilizada en la versión más reciente del paquete de referencia de la HAP<sup>109</sup>.

Teniendo en cuenta que los datos correspondientes a estos procesos deberán ser específicos de la empresa, la puntuación del criterio P no puede ser superior a 3, la puntuación correspondiente a los criterios TiR, TeR y GeR no puede exceder de 2 y la puntuación de la calidad de los datos (DQR) deberá ser igual o inferior a 1,5 ( $\leq 1,5$ ). Para evaluar la DQR, deben observarse los requisitos recogidos en el cuadro 23 del anexo III. Las series de datos desarrolladas deberán ser conformes con la HA.

En el caso de los procesos seleccionados para ser modelizados obligatoriamente con datos específicos de la empresa, la RSHAO deberá seguir los requisitos establecidos en la presente sección. Para todos los demás procesos, el usuario de la RSHAO deberá aplicar la matriz de necesidades de datos, tal como se explica en la sección A.4.4.4.4 del presente anexo.

#### **A.4.4.2. Qué series de datos utilizar**

Cuando se desarrolle la RSHAO final, deberán utilizarse series de datos conformes con la HA<sup>110</sup>. En caso de que no se disponga de series de datos conformes con la HA, deberán seguirse las siguientes normas en orden jerárquico:

1. Se puede acceder de manera gratuita a un sustituto conforme con la HA: deberá incluirse en la lista de procesos predeterminados de la RSHAO y deberá figurar en la sección de limitaciones de la RSHAO.
2. Se puede acceder de manera gratuita a una serie de datos sustituta conforme con el ILCD-EL: puede derivarse un máximo del 10 % de la puntuación total única a partir de series de datos conformes con el ILCD-EL.
3. Si no se puede acceder de manera gratuita a una serie de datos conforme con la HA o con el ILCD-EL: deberá excluirse del modelo. Este aspecto deberá aparecer claramente indicado en la RSHAO como laguna de datos y ser validado por los revisores de la RSHAO.

<sup>109</sup> Disponible en <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

<sup>110</sup> <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/contactListEF.xhtml>).

Respecto al usuario de la RSHAO, deberán utilizarse las series de datos secundarios enumeradas en la RSHAO. Siempre que una serie de datos necesaria para calcular el perfil de la HAO no figure entre las enumeradas, deberán seguirse las siguientes normas en orden jerárquico:

1. Utilizar una serie de datos conforme con la HA disponible en uno de los nodos de la red de datos sobre el ciclo de vida<sup>111</sup>.
2. Utilizar una serie de datos conforme con la HA disponible en una fuente de libre acceso o comercial.
3. Utilizar otra serie de datos conforme con la HA que se considere un buen sustituto. En este caso, dicha información deberá incluirse en la sección de limitaciones del anexo I.
4. Utilizar una serie de datos conforme con el ILCD-EL como sustituta. En este caso, dichas series de datos deberán incluirse en la sección de limitaciones de la sección del anexo I. Esta contribución máxima será del 10 % de la puntuación total única del producto incluido en el alcance.
5. Si no se puede acceder a una serie de datos conforme con la HA o con el ILCD-EL: deberá excluirse del estudio de la HAO. Este aspecto deberá aparecer claramente indicado en el informe de la HAO como laguna de datos y ser validado por los verificadores del estudio de la HAO y el informe de la HAO.

Cuando se utilice una serie de datos conforme con la HA o el ILCD-EL, la nomenclatura de los flujos elementales deberá ajustarse al paquete de referencia de la HA utilizado en el resto del modelo<sup>112</sup>.

#### **A.4.4.3. Corte**

Deberá evitarse cualquier corte en el primer estudio de la HAO-OR y en los estudios de apoyo.

En función de los resultados del primer estudio de la HAO-OR, y si los resultados del estudio de apoyo lo confirman, el segundo estudio de la HAO-OR y la RSHAO pueden excluir procesos de los límites del sistema de la OR aplicando la siguiente norma:

- a) En caso de que se excluyan procesos del modelo, deberá hacerse sobre la base de un corte del 3 % considerando su impacto ambiental para todas las categorías de impacto, de manera adicional al corte ya incluido en las series de datos secundarios. Esta norma es válida tanto para los productos intermedios como para los finales. Los procesos que en total representan menos del 3 % del impacto ambiental para cada categoría de impacto pueden ser excluidos de los estudios de la HAO. En caso de que la secretaría técnica decida aplicar la norma de corte, el segundo estudio de la HAO-OR deberá excluir los procesos y la RSHAO deberá enumerar los procesos que se excluirán de acuerdo con el corte.
- b) Cuando los procesos identificados a efectos del corte del primer estudio de la HAO-OR no estén corroborados por los estudios de apoyo, la decisión sobre su exclusión o inclusión deberá dejarse en manos del grupo de revisión y notificarse explícitamente en el informe de revisión que se adjuntará a la RSHAO.

La RSHAO deberá enumerar los procesos que se excluirán de la modelización de acuerdo con la norma de corte e indicar que no se permite que el usuario de la RSHAO aplique cortes adicionales. En caso de que la secretaría técnica decida que no se permiten cortes, este requisito deberá mencionarse explícitamente en la RSHAO.

#### **A.4.4.4. Requisitos de calidad de los datos**

##### **A.4.4.4.1. La fórmula para calcular la calificación de la calidad de los datos (DQR)**

La RSHAO deberá proporcionar cuadros con los criterios que se deben emplear para la evaluación semicuantitativa de cada criterio de calidad de los datos. La RSHAO puede especificar requisitos de calidad de los datos más estrictos o requisitos adicionales, si procede para el sector en cuestión.

##### **A.4.4.4.2. La DQR de series de datos específicos de la empresa**

Cuando se cree una serie de datos específicos de la empresa, el usuario de la RSHAO deberá evaluar por separado la calidad de los datos de i) los datos de actividad específicos de la empresa y ii) los flujos elementales directos específicos de la empresa (es decir, los datos de emisiones). Para permitir la evaluación de la DQR de las series de datos con datos específicos de la empresa, la RSHAO deberá incluir por lo menos un cuadro que explique la forma

---

<sup>111</sup> <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/>.

<sup>112</sup> <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

de evaluar el valor de los criterios DQR para estos procesos. El cuadro o cuadros que se vayan a incluir en la RSHAO deberán basarse en el cuadro 23 del anexo III: la secretaría técnica únicamente puede adaptar los criterios relativos a los años de referencia ( $TiR_{FE}$ ,  $TiR_{DA}$ ).

La DQR de los subprocesos vinculados a los datos de actividad (véase el gráfico 9 del anexo I) se evalúa a través de los requisitos contemplados en la MND (sección A.4.4.4.4 del presente anexo).

La DQR de la serie de datos de nueva creación deberá calcularse de la siguiente manera:

1. Selección de los datos de actividad y flujos elementales directos más importantes: los datos de actividad más importantes son aquellos vinculados a subprocesos (es decir, series de datos secundarios) que representan al menos el 80 % del impacto ambiental total de la serie de datos específicos de la empresa, enumerándolos del que más contribuye al que menos. Los flujos elementales directos más importantes se definen como aquellos que contribuyen acumulativamente al menos un 80 % al impacto total de los flujos elementales directos.
2. Cálculo de los criterios  $TeR$ ,  $TiR$ ,  $GeR$  y  $P$  de la DQR respecto a cada uno de los datos de actividad más importantes y cada flujo elemental directo más importante. Los valores de cada criterio deberán asignarse de acuerdo con el cuadro que explica cómo evaluar el valor de los criterios DQR contemplado en la RSHAO.
  - a. Cada flujo elemental directo más importante consta de la cantidad y la denominación del flujo elemental (p. ej., 40 g  $CO_2$ ). Por cada flujo elemental más importante, el usuario de la RSHAO deberá evaluar los cuatro criterios de la DQR con la denominación  $TeR_{FE}$ ,  $TiR_{FE}$ ,  $GeR_{FE}$ ,  $HAO$ . Entre los ejemplos de elementos que deben evaluarse cabe mencionar el horizonte temporal del flujo medido, la tecnología para la que se midió el flujo y la zona geográfica en que se realizó la medición.
  - b. Para cada dato de actividad más importante, el usuario de la RSHAO deberá evaluar los cuatro criterios de la DQR (denominados  $TeR_{DA}$ ,  $TiR_{DA}$ ,  $P_{DA}$ ,  $GeR_{DA}$ ).
  - c. Teniendo en cuenta que los datos correspondientes a los procesos obligatorios deberán ser específicos de la empresa, la puntuación del criterio  $P$  no puede ser superior a 3, mientras que la puntuación correspondiente a los criterios  $TiR$ ,  $TeR$  y  $GeR$  no puede exceder de 2 (la puntuación de la DQR deberá ser  $\leq 1,5$ ).
3. Cálculo de la contribución ambiental de cada dato de actividad más pertinente (vinculándolo al subproceso correspondiente) y cada flujo elemental directo más relevante a la suma total del impacto ambiental de todos los datos de actividad y flujos elementales directos más importantes, en porcentaje (ponderado, utilizando todas las categorías de impacto de la HA). Por ejemplo, la serie de datos de nueva creación solo tiene dos datos de actividad más importantes, cuya contribución total al 80 % del impacto ambiental total de la serie de datos es:
  - a. El dato de actividad 1 acarrea el 30 % del impacto ambiental total de la serie de datos. La contribución de este proceso al total del 80 % es del 37,5 % (este último es la ponderación que se debe utilizar).
  - b. El dato de actividad 2 acarrea el 50 % del impacto ambiental total de la serie de datos. La contribución de este proceso al total del 80 % es del 62,5 % (este último es la ponderación que se debe utilizar).
4. Cálculo de los criterios  $TeR$ ,  $TiR$ ,  $GeR$  y  $P$  de la serie de datos de nueva creación como media ponderada de cada criterio de los datos de actividad y flujos elementales directos más importantes. La ponderación es la contribución relativa (en porcentaje) de cada dato de actividad y flujo elemental directo más importante calculado en el paso 3.
5. El usuario de la RSHAO deberá calcular la DQR total de la serie de datos de nueva creación utilizando la ecuación 20 del anexo I, donde  $\overline{TeR}$ ,  $\overline{GeR}$ ,  $\overline{TiR}$ ,  $\overline{P}$  son las medias ponderadas calculadas conforme a lo especificado en el punto 4.

#### **A.4.4.4.3. La DQR de series de datos secundarios utilizadas en estudios de la HAO**

Para permitir que el usuario evalúe los criterios  $TeR$ ,  $TiR$  y  $GeR$  de la DQR, específicos del contexto, de los procesos más importantes, la RSHAO deberá incluir por lo menos un cuadro que explique cómo evaluar los criterios. La evaluación de los criterios  $TeR$ ,  $TiR$  y  $GeR$  deberá basarse en el cuadro 24 del anexo I. La secretaría técnica solo puede adaptar los años de referencia para el criterio  $TiR$ . No se permite modificar el texto para el resto de los criterios.

#### A.4.4.4.4. La matriz de necesidades de datos

Todos los procesos necesarios para modelizar el producto y que no figuren en la lista de datos específicos de la empresa de carácter obligatorio deberán evaluarse utilizando la matriz de necesidades de datos (MND) (véase el cuadro MM-8).

#### *Normas que deben seguirse a la hora de desarrollar una RSHAO*

La RSHAO deberá incluir la siguiente información para todos los procesos que no figuren en la lista de datos específicos de la empresa de carácter obligatorio:

- 2) Proporcionar la lista de las series de datos secundarios predeterminados que deben utilizarse dentro del alcance de la RSHAO (nombre de la serie de datos, junto con el UUID de la versión agregada<sup>113</sup>, la dirección web del nodo y las reservas de datos). Las series de datos deberán estar disponibles en forma agregada y desagregada (de nivel 1).
- 2) Notificar los valores DQR predeterminados (para cada criterio) previstos en sus metadatos, para todas las series de datos de la HA predeterminadas enumeradas.
- 3) Indicar los procesos más importantes.
- 4) Proporcionar uno o varios cuadros de DQR para los procesos más importantes.
- 5) Indicar los procesos que se prevén en la situación 1.
- 6) Para los procesos que se prevén en la situación 1, enumerar de forma explícita los datos de actividad y flujos elementales directos (recursos y emisiones) que debe medir el usuario de la RSHAO como mínimo<sup>114</sup>. Esta lista deberá ser tan específica como sea posible en términos de unidad de medida, cómo medir o promediar los datos y cualquier otra característica que pueda ayudar al usuario a aplicar la RSHAO.

#### *Normas para el usuario de la RSHAO*

El usuario de la RSHAO deberá aplicar la MND para evaluar qué datos son necesarios. Deberá utilizarse en la modelización de su estudio de la HAO, dependiendo del grado de influencia que el usuario (empresa) tenga en el proceso concreto. Son tres los casos que se pueden dar en la MND, a saber:

- 3) **situación 1:** el proceso lo lleva a cabo la organización incluida en el alcance del estudio de la HAO;
- 4) **situación 2:** el proceso no lo lleva a cabo la organización incluida en el alcance del estudio de la HAO, pero la empresa tiene acceso a información específica de la empresa;
- 5) **situación 3:** el proceso no lo lleva a cabo la organización incluida en el alcance del estudio de la HAO y esta empresa no tiene acceso a información específica de la empresa.

El usuario de la RSHAO deberá:

- 6) Determinar el grado de influencia (situaciones 1, 2 o 3 descritas a continuación) que la empresa tiene en cada proceso de su cadena de suministro. Esta decisión determina cuál de las opciones recogidas en el cuadro MM-8 resulta pertinente para cada proceso.
- 7) Seguir las normas del cuadro MM-8 para los procesos más importantes y para el resto de los procesos. El valor DQR mencionado entre paréntesis es el valor DQR máximo permitido.
- 8) Calcular o volver a evaluar los valores DQR (para cada criterio + total) para todas las series de datos utilizadas para los procesos más importantes y las de nueva creación. Para la totalidad de los «otros procesos» restantes, deberán utilizarse los valores DQR indicados en la RSHAO.
- 9) Si uno o varios procesos no están incluidos en la lista de procesos predeterminados de la RSHAO, el usuario deberá identificar una serie de datos adecuada de acuerdo con los requisitos contemplados en la sección A.4.4.2 del presente anexo.

<sup>113</sup> Todas las series de datos conformes con la HA ofertadas por la Comisión están disponibles en forma agregada y desagregada (de nivel 1).

<sup>114</sup> Obsérvese que los flujos elementales directos enumerados se deben ajustar a la nomenclatura utilizada en la versión más reciente del paquete de referencia de la HA (disponible en <http://epca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>).

**Cuadro MM-8:** Matriz de necesidades de datos (MND). Requisitos para el usuario de la RSHAO. Las opciones indicadas para cada situación no se enumeran en orden jerárquico. Véase el cuadro A-7 para determinar el valor  $R_1$  que debe utilizarse

		Procesos más importantes	Otro proceso
<b>Situación 1:</b> el proceso lo lleva a cabo la organización incluida en el estudio de la HAO	Opción 1	Proporcionar datos específicos de la empresa (conforme a lo requerido por la RSHAO) y crear una serie de datos específicos de la empresa, en forma agregada ( $DQR \leq 1,5$ ) <sup>115</sup> .  Calcular los valores DQR (para cada criterio + total).	
	Opción 2		Usar una serie de datos secundarios predeterminados en la RSHAO en forma agregada ( $DQR \leq 3,0$ ).  Usar los valores DQR predeterminados.
<b>Situación 2:</b> el proceso <u>no</u> lo lleva a cabo la organización incluida en el alcance del estudio de la HAO, pero tiene acceso a información específica de la empresa	Opción 1	Proporcionar datos específicos de la empresa (conforme a lo requerido por la RSHAO) y crear una serie de datos específicos de la empresa, en forma agregada ( $DQR \leq 1,5$ ).  Calcular los valores DQR (para cada criterio + total).	
	Opción 2	Usar datos de actividad específicos de la empresa para el transporte (distancia), y sustituir los subprocesos utilizados para la combinación de electricidad y el transporte con series de datos conformes con la HA específicos de la cadena de suministro ( $DQR \leq 3,0$ ).  Volver a evaluar los criterios DQR en el contexto específico del producto.	
	Opción 3		Usar datos de actividad específicos de la empresa para el transporte (distancia), y sustituir los subprocesos utilizados para la combinación de electricidad y el transporte con series de datos conformes con la HA específicos de la cadena de suministro ( $DQR \leq 4,0$ ).  Usar los valores DQR predeterminados.
<b>Situación 3:</b> el proceso <u>no</u> lo lleva a cabo la organización incluida	Opción 1	Usar datos secundarios predeterminados en forma agregada ( $DQR \leq 3,0$ ).  Volver a evaluar los criterios DQR en el contexto específico del producto.	

<sup>115</sup> Las series de datos específicos de la empresa deberán ponerse a disposición de la Comisión.

	<b>Opción 2</b>		Usar datos secundarios predeterminados en forma agregada ( $DQR \leq 4,0$ ).  Usar los valores DQR predeterminados.
--	-----------------	--	---

Obsérvese que para cualquier serie de datos secundarios que conforme con la HA podrá utilizarse una serie de datos conforme al ILCD-EL. Esto puede contribuir hasta un máximo del 10 % de la puntuación total única del producto incluido en el alcance (véase la sección 4.6.3 del anexo III). Para estas series de datos no se volverá a calcular el DQR.

#### **A.4.4.4.5. MND, situación 1**

Para cada proceso en situación 1, existen dos opciones posibles:

- el proceso figura en la lista de procesos más importantes, tal como se especifica en la RSHAO, o no figura en la lista de procesos más importantes pero, con todo, la empresa desea proporcionar datos específicos de la empresa (opción 1);
- el proceso no figura en la lista de procesos más importantes y la empresa prefiere utilizar una serie de datos secundarios (opción 2).

##### **Situación 1 / opción 1**

Para todos los procesos que lleve a cabo la empresa y cuando la empresa que usa la RSHAO utilice datos específicos de la empresa, la DQR de la serie de datos de nueva creación deberá ser evaluada tal como se describe en la sección A.4.4.4.2, al tiempo que se utilizan los cuadros de DQR específicos de la RSHAO.

##### **Situación 1 / opción 2**

Exclusivamente para los procesos que no sean de los más importantes, si el usuario decide modelizar el proceso sin recopilar datos específicos de la empresa, el usuario deberá aplicar la serie de datos secundarios enumerada en la RSHAO junto con sus valores DQR predeterminados indicados en la RSHAO.

Si la serie de datos predeterminados que se debe utilizar para el proceso no está enumerada en la RSHAO, el usuario de la RSHAO deberá extraer los valores DQR de los metadatos de la serie de datos original.

#### **A.4.4.4.6. MND, situación 2**

Si un proceso se encuentra en la situación 2 (es decir, el usuario de la RSHAO no lleva a cabo el proceso pero tiene acceso a datos específicos de la empresa) existen tres opciones posibles:

- el usuario de la RSHAO tiene acceso a gran cantidad de información específica del proveedor y desea crear una nueva serie de datos conforme con la HA (opción 1);
- el usuario de la RSHAO cuenta con cierta información específica del proveedor y desea introducir algunos cambios mínimos (opción 2);
- el proceso no figura en la lista de procesos más importantes, pero la empresa desea introducir algunos cambios mínimos (opción 3).

##### **Situación 2 / opción 1**

Para todos los procesos que no lleve a cabo la empresa y cuando el usuario de la RSHAO aplique datos específicos de la empresa. La DQR de la serie de datos de nueva creación deberá evaluarse conforme a lo descrito en la sección 4.6.5.2 del anexo III, al tiempo que se utilizan los cuadros de DQR específicos de la RSHAO.

##### **Situación 2 / opción 2**

El usuario de la RSHAO aplica datos de actividad específicos de la empresa para el transporte y sustituye los subprocesos utilizados para la combinación de electricidad y el transporte con series de datos conformes con la HA específicos de la cadena de suministro a partir de las series de datos secundarios predeterminados incluidos en la RSHAO.

Nótese que la RSHAO enumera todos los nombres de las series de datos junto con el UUID de su serie de datos agregada. En esta situación se requiere la versión desagregada de la serie de datos.

Para los procesos más importantes, el usuario de la RSHAO deberá adaptar la DQR al contexto específico volviendo a evaluar los criterios TeR y TiR utilizando el cuadro o cuadros proporcionados en la RSHAO

(adaptados del cuadro 24 del anexo I). El criterio GeR deberá reducirse un 30 %<sup>116</sup>, mientras que el criterio P deberá mantener su valor original.

### **Situación 2 / opción 3**

El usuario de la RSHAO aplica datos de actividad específicos de la empresa para el transporte y sustituye los subprocesos utilizados para la combinación de electricidad y el transporte con series de datos conformes con la HA específicos de la cadena de suministro a partir de las series de datos secundarios predeterminados incluidos en la RSHAO.

Nótese que la RSHAO enumera todos los nombres de las series de datos junto con el UUID de su serie de datos agregada. En esta situación se requiere la versión desagregada de la serie de datos.

En este caso, el usuario de la RSHAO deberá aplicar los valores DQR predeterminados. Si la serie de datos predeterminados que se debe utilizar para el proceso no está enumerada en la RSHAO, el usuario de la RSHAO deberá extraer los valores DQR de la serie de datos original.

#### **A.4.4.4.7. MND, situación 3**

Si un proceso se encuentra en la situación 3 (es decir, la empresa que utiliza la RSHAO no lleva a cabo el proceso y no tiene acceso a datos específicos de la empresa) existen dos opciones posibles:

- figura en la lista de procesos más importantes (situación 3, opción 1);
- no figura en la lista de procesos más importantes (situación 3, opción 2).

### **Situación 3 / opción 1**

En este caso, el usuario de la RSHAO deberá adaptar la DQR al contexto específico volviendo a evaluar los criterios TeR, TiR y GeR utilizando el cuadro o cuadros proporcionados en la RSHAO (adaptados del cuadro 24 del anexo I). El criterio P deberá mantener el valor original.

### **Situación 3 / opción 2**

El usuario de la RSHAO deberá aplicar la correspondiente serie de datos secundarios enumerada en la RSHAO junto con sus valores DQR. Si la serie de datos predeterminados que se debe utilizar para el proceso no está enumerada en la RSHAO, el usuario de la RSHAO deberá extraer los valores DQR de la serie de datos original.

#### **A.4.4.4.8. DQR de un estudio de la HAO**

La RSHAO deberá exigir la entrega de una serie de datos conforme con la HA del producto incluido en el alcance (es decir, el estudio de la HAO). Deberá calcularse la DQR de esta serie de datos y notificarla en el informe de la HAO. Para calcular la DQR del estudio de la HAO, la RSHAO deberá especificar que el usuario de la RSHAO ha de seguir las normas de cálculo de la DQR incluidas en la sección 4.6.5.8 del anexo III.

## **A.5. RESULTADOS DE LA HAO**

La RSHAO deberá exigir que el usuario de la RSHAO calcule los resultados del estudio de la HAO como resultados i) caracterizados, ii) normalizados y iii) ponderados para cada categoría de impacto de la HA y como una puntuación total única basada en los factores de ponderación incluidos en la sección 5.2.2 del anexo III.

## **A.6. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA HUELLA AMBIENTAL DE LAS ORGANIZACIONES**

### **A.6.1. Identificación de los puntos críticos**

categorías de impacto, las etapas del ciclo de vida, los procesos y los flujos elementales directos más importantes deberá basarse en el primer y segundo estudios de la HAO-OR. El segundo estudio de la HAO-OR determina la identificación que será necesaria en la RSHAO. La determinación de los procesos y flujos elementales directos

---

<sup>116</sup> En la situación 2, opción 2, se propone reducir el parámetro GeR en un 30 % para incentivar el uso de información específica de la empresa y premiar los esfuerzos de la empresa por aumentar la representatividad geográfica de una serie de datos secundarios a través de la sustitución de las combinaciones de electricidad y de la distancia y los medios de transporte.

más importantes desempeña un papel crucial en el proceso para identificar los requisitos relativos a los datos (véase más información en las secciones anteriores sobre requisitos de calidad de los datos).

#### **A.6.1.1. Procedimiento para determinar las categorías de impacto más importantes**

La determinación de las categorías de impacto más importantes deberá seguir los requisitos contemplados en la sección 6.3.1 del anexo III. La RSHAO puede añadir más categorías de impacto a la lista de las más importantes, pero no deberá eliminar ninguna.

#### **A.6.1.2. Procedimiento para determinar las etapas del ciclo de vida más importantes**

La determinación de las etapas del ciclo de vida más importantes deberá seguir los requisitos contemplados en la sección 6.3.2 del anexo III. La secretaría técnica puede optar por dividir las etapas del ciclo de vida o añadir otras adicionales si existen razones de peso que lo justifiquen. Este aspecto deberá justificarse en la RSHAO. Por ejemplo, la etapa del ciclo de vida «Adquisición y tratamiento previo de las materias primas» puede dividirse en «Adquisición de materias primas», «tratamiento previo» y «transporte de las materias primas del proveedor». La secretaría técnica deberá evaluar si este paso es aplicable a la RSHAO cuando la cartera de productos abarque principalmente servicios.

#### **A.6.1.3. Procedimiento para determinar los procesos más importantes**

La determinación de los procesos más importantes deberá seguir los requisitos contemplados en la sección 6.3.3 del anexo III. La RSHAO puede añadir más procesos a la lista de los más importantes, pero no deberá eliminar ninguno.

En la mayoría de casos, pueden identificarse series de datos agregados verticalmente como procesos importantes representativos. En estas situaciones, puede no resultar obvio qué proceso es responsable de contribuir a una categoría de impacto. La secretaría técnica puede decidir si procurar datos desagregados adicionales o tratar la serie de datos agregada como proceso a efectos de determinar la importancia.

#### **A.6.1.4. Procedimiento para determinar los flujos elementales directos más importantes**

La determinación de los flujos elementales directos más importantes deberá seguir los requisitos contemplados en la sección 6.3.4 del anexo III. La secretaría técnica puede añadir más flujos elementales a la lista de los más importantes, pero no deberá eliminar ninguno. Para cada uno de los procesos más importantes, es importante la determinación de los flujos elementales directos más importantes para definir qué emisiones directas o uso de recursos deberían requerirse como datos específicos de la empresa (es decir, los flujos elementales primarios dentro de los procesos enumerados en la RSHAO como datos específicos de la empresa de carácter obligatorio).

### **A.7. INFORMES DE LA HUELLA AMBIENTAL DE LAS ORGANIZACIONES**

Los requisitos generales relativos a los informes de la HAO están disponibles en el anexo III (sección 8). Todos los estudios de la HAO (incluidos los estudios de la HAO-OR y los estudios de apoyo) deberán incluir un informe de la HAO. El informe de la HAO rinde cuentas de manera pertinente, exhaustiva, coherente, exacta y transparente del estudio y de los impactos ambientales calculados que se asocian a la organización.

En la parte E del presente anexo, figura un modelo de informe de la HAO que incluye la información detallada que debe facilitarse en un informe de este tipo. La secretaría técnica puede decidir que, además de la enumerada en la parte E del presente anexo, el informe de la HAO proporcione información adicional.

### **A.8. VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE ESTUDIOS, INFORMES Y VEHÍCULOS DE COMUNICACIÓN DE LA HAO**

#### **A.8.1. Definición del alcance de la verificación**

La verificación del estudio de la HAO deberá garantizar que este se lleva a cabo de conformidad con la RSHAO a que se refiere.

#### **A.8.2. Verificador(es)**

Deberá garantizarse la independencia de los verificadores (es decir, estos deberán cumplir los objetivos recogidos en los requisitos de la norma EN ISO/IEC 17020:2012 respecto a los verificadores terceros, no deberán tener conflictos de intereses en relación con los productos afectados y entre ellos no deberá figurar ningún miembro de

la secretaría técnica ni consultores participantes en etapas previas del trabajo: estudios de la HAO-OR, estudios de apoyo, revisión de RSHAO, etc.).

### **A.8.3. Requisitos de la verificación/validación: requisitos para la verificación/validación cuando se disponga de una RSHAO**

El verificador o verificadores deberán comprobar que el informe de la HAO, la comunicación de la HAO (de haberla) y el estudio de la HAO son conformes con los siguientes documentos:

- a) la versión más reciente de la RSHAO aplicable al producto específico incluido en el alcance;
- b) la última versión oficial del anexo III.

La verificación y validación del estudio de la HAP deberán realizarse siguiendo los requisitos mínimos enumerados en la sección 8.4.1 del anexo III y la sección A.2.3 del presente anexo, así como los requisitos específicos de la RSHAO adicionales establecidos por la secretaría técnica y documentados en la sección «Verificación» de la RSHAO.

#### **A.8.3.1. Requisitos mínimos para la verificación y validación del estudio de la HAO**

Además de los requisitos especificados en el método de la HAO, para todos los procesos utilizados en el estudio de la HAO que deban validarse, el verificador o verificadores deberán comprobar si la DQR se ajusta a la DQR mínima especificada en la RSHAO.

La RSHAO puede especificar requisitos adicionales para la validación que deberán sumarse a los requisitos mínimos indicados en este documento. El verificador o verificadores deberán comprobar durante el proceso de verificación que se cumplen todos los requisitos mínimos y adicionales.

#### **A.8.3.2. Técnicas de verificación y validación**

Además de los requisitos especificados en el método de la HAO, el verificador deberá comprobar si los procedimientos de muestreo aplicados son conformes con el procedimiento de muestreo definido en la RSHAO. Los datos notificados deberán cotejarse con la documentación de origen para comprobar su coherencia.

#### **A.8.3.3. Contenido de la declaración de validación**

Además de los requisitos especificados en el método de la HAO (sección 8.5.2 del anexo III), deberán incluirse los siguientes elementos y aspectos en la declaración de validación: ausencia de conflictos de intereses por parte del verificador o verificadores respecto a los productos/sector afectados y de cualquier participación en trabajos previos (desarrollo de RSHAO, estudios de la HAO-OR, estudios de apoyo, pertenencia a la secretaría técnica y labores de consultoría para el usuario de la RSHAO durante los últimos tres años).

**Parte B:**

**MODELO DE RSHAO**

**Nota:** Cuando se redacte la RSHAO, no deberá modificarse el texto en *cursiva* incluido en cada sección, salvo las referencias a cuadros, gráficos y ecuaciones. Las referencias deberán revisarse y enlazarse correctamente. Si procede, puede añadirse texto adicional.

En caso de conflicto entre los requisitos que figuran en el presente anexo y el anexo I, este último prevalece.

El texto incluido dentro de [] son instrucciones para los desarrolladores de RSHAO.

**No deberán modificarse ni el orden de las secciones ni sus títulos.**

[La primera página deberá incluir, como mínimo, la información siguiente:

- la categoría de producto para la que es válida la RSHAO,
- el número de versión,
- la fecha de publicación,
- el plazo de validez].

## Índice

### Siglas

[Enumerar en esta sección todas las siglas utilizadas en la RSHAO. Las que ya estén incluidas en el anexo III o en la parte A del anexo IV deberán copiarse en su forma original. Las siglas deberán figurar por orden alfabético].

### Definiciones

[Enumerar en esta sección todas las definiciones pertinentes para la RSHAO. Las que ya estén incluidas en el anexo III o en la parte A del anexo IV deberán copiarse en su forma original. Las definiciones deberán figurar por orden alfabético].

## B.1. INTRODUCCIÓN

*El método de la huella ambiental de las organizaciones (HAO) proporciona normas técnicas detalladas y exhaustivas que explican cómo llevar a cabo estudios de la HAO que sean más reproducibles, coherentes, sólidos, verificables y comparables. Los resultados de los estudios de la HAO constituyen la base para facilitar información sobre la HA y se pueden utilizar en todo un abanico de posibles ámbitos de aplicación, incluida la gestión interna y la participación en programas voluntarios u obligatorios.*

*Respecto a todos los requisitos que no se especifiquen en esta RSHAO, el usuario de la RSHAO deberá hacer mención a los documentos con los que esta RSHAO es conforme (véase la sección B.7).*

*La conformidad con la presente RSHAO es opcional para las aplicaciones internas de la HAO, mientras que es obligatoria siempre que los resultados de un estudio de la HAO o cualquiera de sus contenidos estén destinados a ser comunicados.*

### **Terminología: deberá, debería y puede**

*En la presente RSHAO se utiliza terminología precisa para indicar los requisitos, las recomendaciones y las opciones que podrían elegirse cuando se lleva a cabo un estudio de la HAO.*

El término «deberá» se utiliza para indicar lo que se requiere para que un estudio de la HAO sea conforme con esta RSHAO.

El término «debería» se utiliza para indicar una recomendación en lugar de un requisito. Toda desviación respecto a un requisito «debería» tiene que ser justificada cuando se lleve a cabo el estudio de la HAO y asegurarse su transparencia.

El término «puede» se utiliza para indicar una opción que es admisible. Siempre que se disponga de opciones, el estudio de la HAO deberá incluir argumentos adecuados que justifiquen la opción elegida.

## **B.2. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA RSHAO**

### **B.2.1. Secretaría técnica**

[Deberá proporcionarse la relación de organizaciones que componen la secretaría técnica en el momento de la aprobación de la RSHAO final. Respecto a cada una de esas organizaciones deberá notificarse tanto de qué tipo son (industria, institución académica, ONG, consultora, etc.) como la fecha en que comenzaron a participar. La secretaría técnica puede decidir incluir también los nombres de los miembros de las personas participantes por cada organización].

<i>Nombre de la organización</i>	<i>Tipo de organización</i>	<i>Nombre de los miembros (opcional)</i>

### **B.2.2. Consultas y partes interesadas**

[En relación con cada consulta pública se deberá proporcionar la siguiente información:

- la fecha de apertura y cierre de la consulta pública,
- el número de observaciones recibidas,
- los nombres de las organizaciones que han formulado observaciones,
- el enlace a la plataforma en línea].

### **B.2.3. Grupo de revisión y requisitos de revisión de la RSHAO**

[En esta sección se deberán incluir los nombres y la afiliación de los miembros del grupo de revisión. Deberá identificarse al miembro que presida el grupo de revisión].

<i>Nombre del miembro</i>	<i>Afiliación</i>	<i>Función</i>

*Los revisores han verificado que se cumplen los siguientes requisitos:*

4. la RSHAO se ha desarrollado de conformidad con los requisitos previstos en el anexo III y el anexo IV;
5. la RSHAO propicia la creación de perfiles de la HAO creíbles, pertinentes y coherentes;
6. el alcance de la RSHAO y las organizaciones representativas están definidos adecuadamente;
7. la unidad de notificación y las normas de asignación y cálculo son adecuadas para el sector examinado;
8. las series de datos utilizadas en los estudios de HAO-OR y en los estudios de apoyo son pertinentes, representativas, creíbles y conformes con los requisitos de calidad de los datos;
9. la información ambiental y técnica adicional seleccionada es apropiada para la categoría de producto examinada y la selección se lleva a cabo de conformidad con los requisitos indicados en el anexo III;
  
8. el modelo de la OR representa correctamente la categoría o subcategoría de producto;
10. el modelo o modelos de la OR, desagregados en consonancia con la RSHAO y agregados en formato ILCD, son conformes con la HA siguiendo las normas disponibles en <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>;
11. el modelo de OR, en su versión Excel correspondiente, cumple las normas indicadas en la sección A.2.3 del anexo IV;
12. la matriz de necesidades de datos se ha aplicado correctamente;

[La secretaría técnica puede añadir criterios de revisión adicionales según corresponda].

*Los informes de revisión públicos figuran en el anexo 3 de la presente RSHAO.*

[El grupo de revisión deberá elaborar: i) un informe de revisión público para cada estudio de HAO-OR, ii) un informe de revisión público para la RSHAO final].

#### **B.2.4. Declaración de revisión**

*La presente RSHAO se desarrolló de conformidad con el método de la HAO adoptado por la Comisión el [indicar la fecha de aprobación de la última versión disponible].*

*La organización u organizaciones representativas describen correctamente la organización u organizaciones promedio activas en Europa (UE + AELC) para el sector/subsector(es) incluidos en el alcance de la presente RSHAO.*

*Los estudios de la HAO realizados de conformidad con la presente RSHAO arrojarían razonablemente resultados reproducibles y la información incluida en ellos puede utilizarse para realizar comparaciones y aseveraciones comparativas en las condiciones prescritas (véase la sección sobre limitaciones).*

[La declaración de revisión deberá ser completada por el revisor].

#### **B.2.5. Validez geográfica**

*La presente RSHAO es válida para los productos incluidos en el alcance vendidos o consumidos en la UE + AELC.*

*Cada estudio de la HAO deberá identificar su validez geográfica enumerando todos los países en que se desarrollan las actividades de la organización, junto con la cuota de mercado relativa.*

#### **B.2.6. Lengua**

*La RSHAO se redacta en inglés. En caso de conflicto, la versión original en inglés prevalece sobre las versiones traducidas.*

#### **B.2.7. Conformidad con otros documentos**

*La presente RSHAO se ha elaborado de conformidad con los siguientes documentos (por orden jerárquico):*

## Método de la huella ambiental de las organizaciones (HAO)

....

[La RSHAO deberá enumerar los documentos adicionales, en su caso, con los que la RSHAO es conforme].

### B.3. ALCANCE DE LA RSHAO

[En esta sección se deberá i) incluir una descripción del alcance de la RSHAO, ii) enumerar y describir los subsectores incluidos en la RSHAO (si procede), describir la cartera de productos incluida en el alcance y las prestaciones técnicas].

#### B.3.1. El sector

[La RSHAO deberá incluir una definición del sector].

Los códigos NACE correspondientes a los sectores incluidos en la presente RSHAO son:

[En función del sector, facilitar la correspondiente nomenclatura estadística de actividades económicas en la Unión Europea, NACE. Identificar los subsectores que no estén cubiertos por la NACE, de haberlos].

#### B.3.2. Organización u organizaciones representativas

[La RSHAO deberá incluir una descripción de la organización u organizaciones representativas y el método de derivación. La secretaría técnica deberá facilitar información sobre todos los pasos dados para definir el «modelo» de la/de las OR y notificar la información recopilada en un anexo de la RSHAO].

*El estudio de la HAO de la organización u organizaciones representativas (estudio de la HAO-OR) está disponible previa petición al coordinador de la secretaría técnica cuya responsabilidad es distribuirlo con un aviso legal adecuado sobre sus limitaciones.*

#### B.3.3. Unidad de notificación y flujo de referencia

*La unidad de notificación (UN) es...* [complétese].

*En el cuadro B. 1 se definen los principales aspectos utilizados para definir la UN.*

#### Cuadro B.1: Aspectos clave de la cartera de productos

<i>¿Qué?</i>	[Rellénesse. Nótese que en caso de que la RSHAO utilice el término «partes no comestibles», la secretaría técnica deberá proporcionar una definición].
<i>¿Cuánto?</i>	[Rellénesse].
<i>¿Cómo?</i>	[Rellénesse].
<i>¿Cuánto tiempo?</i>	[Rellénesse].
<i>Año de referencia</i>	[Rellénesse].
<i>Intervalo de notificación</i>	[Rellénesse].

[La RSHAO deberá especificar la cartera de productos y cómo se define, en particular por lo que respecta a los aspectos «cómo» y «cuánto tiempo». Asimismo, deberá definir el intervalo de notificación. Si dicho intervalo no es un año, la secretaría técnica deberá justificar el intervalo elegido. En caso de que sean necesarios parámetros de cálculo, la RSHAO deberá proporcionar valores predeterminados o requerir dichos parámetros en la lista de información específica de la empresa de carácter obligatorio. Deberá facilitarse un ejemplo de cálculo].

#### **B.3.4. Límites del sistema**

[Esta sección deberá incluir un diagrama del sistema que indique claramente los procesos y las etapas del ciclo de vida incluidos en la categoría/subcategoría de producto. Deberá proporcionarse una breve descripción de los procesos y las etapas del ciclo de vida. El diagrama deberá incluir una indicación de los procesos para los cuales se requieren datos específicos de la empresa y los procesos excluidos de los límites del sistema.

El diagrama del sistema deberá indicar claramente los límites organizativos y los límites de la HAO. Deberá facilitarse una breve descripción de los procesos incluidos en los límites organizativos y los límites de la HAO].

*En los límites del sistema deberán incluirse las fases del ciclo de vida y los procesos que figuran a continuación:*

**Cuadro B.2: Etapas del ciclo de vida**

<i>Etapa del ciclo de vida</i>	<i>Breve descripción de los procesos incluidos</i>

*Conforme a la presente RSHAO, los siguientes procesos pueden ser excluidos en virtud de la norma de corte: [incluir la lista de procesos que deberán excluirse en virtud de la norma de corte]. No se permite ningún corte adicional. Q De acuerdo con la presente RSHAO, no es aplicable ningún corte.*

*Todos los estudios de la HAO realizados de acuerdo con la presente RSHAO deberán incluir un diagrama que indique las actividades que se enmarcan en las situaciones 1, 2 o 3 de la matriz de necesidades de datos. En todos los estudios de la HAO se deberán describir las actividades que se produzcan dentro del límite organizativo y el límite de la HAO.*

#### **B.3.5. Lista de las categorías de impacto de la HA**

*Todos los estudios de la HAO realizados de acuerdo con la presente RSHAO deberán calcular el perfil de la HAO incluyendo todas las categorías de impacto de la HA enumeradas en el cuadro que figura a continuación. [La secretaría técnica deberá indicar en el cuadro si las subcategorías correspondientes al cambio climático deberán calcularse por separado. En caso de que no se presente información sobre una o ambas subcategorías, la secretaría técnica deberá incluir una nota al pie que explique el motivo, por ejemplo: «Los subindicadores “cambio climático, biogénico” y “cambio climático, uso de la tierra y cambio de uso de la tierra” no se deberán notificar por separado porque su contribución individual al impacto total del cambio climático, sobre la base de la puntuación total, es inferior al 5 %».]*

**Cuadro B.3: Lista de las categorías de impacto que deben utilizarse para calcular el perfil de la HAO**

Categoría de impacto de la HA	Indicador de categoría de impacto	Unidad	Modelo de caracterización	Solidez
<b>Cambio climático, total</b> <sup>117</sup>	Potencial de calentamiento global (PCG100)	kg equivalentes de CO <sub>2</sub>	Modelo de Berna: potencial de calentamiento global (PCG) de cien años del IPCC (basado en el IPCC 2013)	I
<b>Agotamiento de la capa de ozono</b>	Potencial de agotamiento de la capa de ozono (PAO)	kg equivalentes de CFC-11	Modelo EDIP basado en los PAO de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en un plazo de tiempo infinito (OMM 2014 + inserciones)	I
<b>Toxicidad humana, efectos cancerígenos</b>	Unidad tóxica comparativa para las personas (CTU <sub>h</sub> )	CTU <sub>h</sub>	Basado en el modelo USEtox2.1 (Fantke <i>et al.</i> 2017), adaptado como en Saouter <i>et al.</i> , 2018	III
<b>Toxicidad humana, efectos no cancerígenos</b>	Unidad tóxica comparativa para las personas (CTU <sub>h</sub> )	CTU <sub>h</sub>	Basado en el modelo USEtox2.1 (Fantke <i>et al.</i> 2017), adaptado como en Saouter <i>et al.</i> , 2018	III
<b>Partículas</b>	Impacto en la salud humana	Incidencia de enfermedades	Modelo de partículas (Fantke <i>et al.</i> , 2016 en el PNUMA 2016)	I
<b>Radiaciones ionizante, salud humana</b>	Eficiencia de la exposición humana respecto a U <sup>235</sup>	kBq equivalente de U <sup>235</sup>	Modelo de efectos sobre la salud humana desarrollado por Dreicer <i>et al.</i> , 1995 (Frischknecht <i>et al.</i> , 2000)	II
<b>Formación fotoquímica de ozono, salud humana</b>	Incremento de la concentración de ozono troposférico	kg equivalentes de COVNM	Modelo LOTOS-EUROS (Van Zelm <i>et al.</i> , 2008) aplicado en ReCiPe 2008	II
<b>Acidificación</b>	Acumulación de excedentes	mol equivalente de H+	Acumulación de excedentes (Seppälä <i>et al.</i> , 2006, Posch <i>et al.</i> , 2008)	II
<b>Eutrofización, terrestre</b>	Acumulación de excedentes	mol equivalente de N	Acumulación de excedentes (Seppälä <i>et al.</i> , 2006, Posch <i>et al.</i> , 2008)	II
<b>Eutrofización, agua dulce</b>	Fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua dulce (P)	kg equivalentes de P	Modelo EUTREND (Struijs <i>et al.</i> , 2009) aplicado en ReCiPe	II

<sup>117</sup> El indicador «cambio climático, total» está formado por tres subindicadores: cambio climático, fósil; cambio climático, biogénico; cambio climático, uso de la tierra y cambio del uso de la tierra. Dichos subindicadores se describen con más detalle en la sección **Error! Reference source not found.** Las subcategorías «cambio climático, fósil», «cambio climático, biogénico» y «cambio climático, uso de la tierra y cambio de uso de la tierra» deberán notificarse por separado si cada una de ellas muestra una contribución superior al 5 % a la puntuación total del cambio climático.

<b>Eutrofización, marina</b>	Fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final marino (N)	kg equivalentes de N	Modelo EUTREND (Struijs <i>et al.</i> , 2009) aplicado en ReCiPe	II
<b>Ecotoxicidad, agua dulce</b>	Unidad tóxica comparativa para los ecosistemas (CTU <sub>e</sub> )	CTU <sub>e</sub>	Basado en el modelo USEtox2.1 (Fantke <i>et al.</i> 2017), adaptado como en Saouter <i>et al.</i> , 2018	III
<b>Uso de la tierra<sup>118</sup></b>	Índice de calidad del suelo <sup>119</sup>	Adimensional (pt)	Índice de calidad del suelo basado en el modelo LANCA (De Laurentiis <i>et al.</i> 2019) y en la versión del FC 2.5 (Horn y Maier, 2018)	III
<b>Uso del agua</b>	Potencial de privación de los usuarios (consumo de agua ponderado por la privación)	m <sup>3</sup> de agua equivalentes de privación de agua	Modelo Available WATER REMaining (AWARE) (Boulay <i>et al.</i> , 2018; PNUMA 2016)	III
<b>Uso de los recursos<sup>120</sup>, minerales y metales</b>	Agotamiento de los recursos abióticos (reservas últimas)	kg equivalentes de Sb	van Oers <i>et al.</i> , 2002 como en el método CML 2002, v.4.8	III
<b>Uso de los recursos, fósiles</b>	Agotamiento de los recursos abióticos, combustibles fósiles (ADP-fósil) <sup>121</sup>	MJ	van Oers <i>et al.</i> , 2002 como en el método CML 2002, v.4.8	III

La lista completa de factores de normalización y de ponderación está disponible en el anexo 1 (Lista de factores de normalización y de ponderación de la HA).

La lista completa de los factores de caracterización está disponible en el siguiente enlace: <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>. [La secretaría técnica deberá especificar el paquete de referencia de la HA que deberá utilizarse].

### B.3.6. Información técnica adicional

[La secretaría técnica deberá enumerar la información técnica adicional que deberá notificarse]:

...

<sup>118</sup> Se refiere a la ocupación y la transformación.

<sup>119</sup> Este índice es el resultado de la agregación realizada por el JRC de los cuatro indicadores (producción biótica, resistencia a la erosión, filtración mecánica y reaprovisionamiento de acuíferos) proporcionados por el modelo LANCA como indicadores del uso de la tierra para la evaluación de los impactos debido al uso de la tierra, tal y como se indica en De Laurentiis *et al.*, 2019.

<sup>120</sup> Los resultados de esta categoría de impacto deberán interpretarse con cautela, ya que pueden sobrestimarse los resultados de ADP tras la normalización. La Comisión Europea pretende desarrollar un nuevo método para sustituir el modelo de agotamiento por el de disipación, a fin de cuantificar mejor el potencial de conservación de los recursos.  
MR.

### **B.3.7. Información ambiental adicional**

[Especificar qué información ambiental adicional deberá/debería notificarse (con indicación de las unidades). Evitar en la medida de lo posible la utilización de «debería». Mencionar todos los métodos utilizados para notificar información adicional].

[Elíjase la afirmación correcta:]

*La biodiversidad se considera pertinente a efectos de la presente RSHAO.*

*O*

*La biodiversidad no se considera pertinente a efectos de la presente RSHAO.*

[Si la biodiversidad es pertinente, la RSHAO deberá describir cómo deberá evaluar el usuario de la RSHAO los impactos para la biodiversidad].

### **B.3.8. Limitaciones**

[Esta sección deberá incluir una lista de las limitaciones que tendrá un estudio de la HAO, incluso aunque se lleve a cabo de acuerdo con esta RSHAO].

#### **B.3.8.1. Comparaciones y aseveraciones comparativas**

[En esta sección se deberán incluir las condiciones en que puede hacerse una comparación o aseveración comparativa].

#### **B.3.8.2. Lagunas de datos y sustitutos**

[En esta sección se deberá incluir:

1. la lista de las lagunas en los datos específicos de la empresa que deben recopilarse que las empresas de los sectores específicos suelen encontrarse y cómo colmar estas lagunas de datos en el contexto del estudio de la HAO;
2. la lista de procesos excluidos de la RSHAO como consecuencia de la ausencia de series de datos que no deberán ser completadas por el usuario de la RSHAO;
3. la lista de procesos para los cuales el usuario de la RSHAO deberá aplicar series de datos conformes con el ILCD-EL.

La secretaría técnica puede decidir indicar en el archivo Excel del ICV (véase la sección B.5 del presente anexo) los procesos para los cuales no se dispone de series de datos y, por tanto, se consideran lagunas de datos, y los procesos para los que se deberán utilizar sustitutos].

## **B.4. CATEGORÍAS DE IMPACTO, ETAPAS DEL CICLO DE VIDA, PROCESOS Y FLUJOS ELEMENTALES MÁS IMPORTANTES**

### **B.4.1. Categorías de impacto de la HA más importantes**

[En caso de que la RSHAO no tenga subcategorías] *Las categorías de impacto más importantes respecto a la categoría de producto incluida en el alcance de la presente RSHAO son las siguientes:*

[enumerar las categorías de impacto más importantes por sector].

[En caso de que la RSHAO tenga subcategorías] *Las categorías de impacto más importantes respecto a la subcategoría [nombre] incluida en el alcance de la presente RSHAO son las siguientes:*

[enumerar las categorías de impacto más importantes por cada subsector].

### **B.4.2. Etapas del ciclo de vida más importantes**

[En caso de que la RSHAO no tenga subcategorías] *Las etapas del ciclo de vida más importantes respecto a la categoría de producto incluida en el alcance de la presente RSHAO son las siguientes:*

[enumerar las etapas del ciclo de vida más importantes por sector].

[En caso de que la RSHAO tenga subcategorías] *Las etapas del ciclo de vida más importantes respecto a la subcategoría [nombre] incluida en el alcance de la presente RSHAO son las siguientes:*

[enumerar las etapas del ciclo de vida más importantes por cada subsector].

### **B.4.3. Procesos más importantes**

*Los procesos más importantes respecto a la categoría de producto incluida en el alcance de la presente RSHAO son los siguientes:* [este cuadro deberá rellenarse en función de los resultados finales de los estudios de la HAO del producto o productos representativos. Proporcionar un cuadro por subcategoría, si procede].

**Cuadro B.4: Lista de los procesos más importantes**

<i>Categoría de impacto</i>	<i>Procesos</i>
Categoría de impacto más importante 1	Proceso A (de la etapa del ciclo de vida X)
	Proceso B (de la etapa del ciclo de vida Y)
Categoría de impacto más importante 2	Proceso A (de la etapa del ciclo de vida X)
	Proceso B (de la etapa del ciclo de vida X)
Categoría de impacto más importante n	Proceso A (de la etapa del ciclo de vida X)
	Proceso B (de la etapa del ciclo de vida X)

### **B.4.4. Flujos elementales directos más importantes**

*Los flujos elementales directos más importantes respecto a la categoría de producto incluida en el alcance de la presente RSHAO son los siguientes:* [este cuadro deberá rellenarse en función de los resultados finales de los estudios de la HAO del producto o productos representativos. Proporcionar una lista por subsector, si procede].

## **B.5. INVENTARIO DEL CICLO DE VIDA**

*Todas las series de datos de nueva creación deberán ser conformes con la HA y el ILCD-EL (véanse las normas estipuladas en la sección B.5.5).*

[La RSHAO deberá indicar si se permite el muestreo. Si la secretaría técnica permite el muestreo, la RSHAO deberá describir el procedimiento de muestreo tal como aparece en el método de la HAO e incluir el siguiente texto:] *En caso de que sea necesario realizar un muestreo, deberá realizarse conforme a lo especificado en la presente RSHAO. Sin embargo, el muestreo no es obligatorio y los usuarios de esta RSHAO pueden optar por recopilar datos de todas las fábricas o explotaciones sin llevar a cabo un muestreo.*

### **B.5.1. Lista de datos específicos de la empresa de carácter obligatorio**

[La secretaría técnica deberá enumerar en este apartado los procesos que deben modelizarse con datos específicos de la empresa de carácter obligatorio (es decir, datos de actividad y flujos elementales directos)]. Obsérvese que los flujos elementales directos enumerados deberán ajustarse a la nomenclatura utilizada en la versión más reciente del paquete de referencia de la HAP<sup>122</sup>.

#### **Proceso a**

[Proporcionar una breve descripción del proceso A. Enumerar todos los datos de actividad y flujos elementales directos que deberán recopilarse y las series de datos predeterminados de los subprocesos asociadas a los datos de actividad dentro del proceso A. Utilizar el cuadro que figura a continuación para introducir, como mínimo, un ejemplo en la RSHAO. En caso de que no se introduzcan todos los procesos, la lista íntegra de todos los procesos deberá incluirse en un archivo Excel].

**Cuadro B.5: Requisitos de recogida de datos para el proceso obligatorio A**

Requisitos a efectos de recogida de datos			Requisitos a efectos de modelización								Observaciones
Datos de actividad que deben recogerse	Requisitos específicos (p. ej., frecuencia, patrón de medición, etc.)	Unidad de medida	Serie de datos predeterminada que debe utilizarse	Fuente de la serie de datos (es decir, nodo)	UUID	TiR	TeR	GeR	P	DQR	
Entradas:											
[P. ej.: consumo anual de electricidad]	[P. ej.: promedio de tres años]	[P. ej.: kWh/año]	[P. ej.: combinación de electricidad de la red 1 kV-60 kV/Eropa de los Veintiocho + 3]	[Enlace al correspondiente nodo de la red de datos sobre el ciclo de vida. También deberá especificarse la «colección de datos»]	[P. ej.: 0af0a6a8-aebc-4eeb-99f8-5ccf2304b99d]	[P. ej.: 1,6]					
Salidas:											
...	...	...	...	...	...	...					

[Enumerar todas las emisiones y todos los recursos que deberán modelizarse con información específica de la empresa (flujos elementales primarios más importantes) dentro del proceso A].

**Cuadro B.6: Requisitos de recogida de flujos elementales directos para el proceso obligatorio A**

Emisiones/recursos	Flujo elemental	UUID	Frecuencia de medición	Método de medición predeterminado <sup>123</sup>	Observaciones

Véase la lista de todos los datos específicos de la empresa que deben recopilarse en el archivo Excel con el nombre «[Nombre RSHAO número de versión]» - *Inventario del ciclo de vida*.

### B.5.2. Lista de procesos que se espera que lleve a cabo la empresa

[Los procesos enumerados en esta sección deberán sumarse a los que aparecen en la relación de datos específicos de la empresa de carácter obligatorio. No se permite la repetición de procesos o datos. En caso de que no haya procesos adicionales que se espera que lleve a cabo la empresa, indíquese lo siguiente: *No hay procesos adicionales que se espera que lleve a cabo la empresa además de los enumerados como datos específicos de la empresa de carácter obligatorio*].

Se espera que los siguientes procesos los lleve a cabo el usuario de la RSHAO:

Proceso X

Proceso Y

...

#### Proceso X

[Proporcionar una breve descripción del proceso «x». Enumerar todos los datos de actividad y flujos elementales directos que deberán recopilarse y las series de datos predeterminados de los subprocesos asociadas a los datos de actividad dentro del proceso «x». Indicar la unidad de medida, cómo medir y cualquier otra característica que pueda ayudar al usuario. Obsérvese que los flujos elementales directos enumerados deberán ajustarse a la nomenclatura utilizada en la versión más reciente del paquete de referencia de la HAP<sup>124</sup>. Utilizar el cuadro que figura a continuación para introducir, como mínimo, un ejemplo en la RSHAO. En caso de que no se introduzcan todos los procesos, la lista íntegra de todos los procesos deberá incluirse en un archivo Excel].

**Cuadro B.7: Requisitos de recogida de datos para el proceso X**

Requisitos a efectos de recogida de datos			Requisitos a efectos de modelización							Observaciones	
Datos de actividad que deben recogerse	Requisitos específicos (p. ej., frecuencia, patrón de medición, etc.)	Unidad de medida	Serie de datos predeterminada que debe utilizarse	Fuente de la serie de datos (es decir, nodo y colección de datos)	UUID	TiR	TeR	GeR	P	DQR	
Entradas:											

<sup>123</sup> A menos que una legislación nacional concreta prevea mediciones o métodos específicos.

<sup>124</sup> Disponible en <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

[P. ej.: consumo anual de electricidad]	[P. ej.: promedio de tres años]	[P. ej.: kWh/año]	[P. ej.: combinación de electricidad de la red 1 kV-60 kV/Europa de los Veintiocho + 3]	[Enlace al correspondiente nodo de la red de datos sobre el ciclo de vida. También deberá especificarse la «colección de datos»]	[P. ej.: 0af0a6a8-aebc-4eeb-99f8-5ccf2304b99d]	[P. ej.: 1,6]						

Requisitos a efectos de recogida de datos			Requisitos a efectos de modelización							Observaciones	
Salidas:											
...	...	...	...	...	...	...	...				

**Cuadro B.8: Requisitos de recogida de flujos elementales directos para el proceso X**

Emisiones/recursos	Flujo elemental	UUID	Frecuencia de medición	Método de medición predeterminado <sup>125</sup>	Observaciones

Véase la lista de todos los procesos que se prevén en la situación 1 en el archivo Excel con el nombre «[Nombre RSHAO\_ número de versión]» - Inventario del ciclo de vida.

### B.5.3. Requisitos de calidad de los datos

Deberá calcularse y notificarse la calidad de los datos de cada serie de datos y del estudio de la HAO en su totalidad. El cálculo de la DQR deberá basarse en la siguiente fórmula con cuatro criterios:

$$DQR = \frac{TeR+GeR+TiR+P}{4} \quad [Ecuación B.1]$$

donde *TeR* es la representatividad tecnológica, *GeR* es la representatividad geográfica, *TiR* es la representatividad temporal y *P* es la precisión. La representatividad (tecnológica, geográfica y temporal)

<sup>125</sup> A menos que una legislación nacional concreta prevea métodos de medición específicos.

caracteriza la medida en que los procesos y productos seleccionados ilustran el sistema analizado, mientras que la precisión indica la forma en que se han derivado los datos y el nivel de incertidumbre asociado.

Las secciones siguientes recogen cuadros con los criterios que se deben emplear para la evaluación semicuantitativa de cada criterio.

[La RSHAO puede especificar requisitos de calidad de los datos más estrictos y criterios adicionales para la evaluación de la calidad de los datos. La RSHAO deberá notificar las fórmulas que deben utilizarse para evaluar la DQR i) de los datos específicos de la empresa (ecuación 20 del anexo III), ii) de las series de datos secundarios (ecuación 19 del anexo III), y iii) del estudio de la HAO (ecuación 20 del anexo III)].

### **B.5.3.1. Series de datos específicos de la empresa**

La DQR deberá calcularse a nivel de desagregación 1 antes de llevar a cabo cualquier agregación de subprocesos o flujos elementales. La DQR de las series de datos específicos de la empresa deberá calcularse de la siguiente manera:

- 1) *Selección de los datos de actividad y flujos elementales directos más importantes: los datos de actividad más importantes son aquellos vinculados a subprocesos (es decir, series de datos secundarios) que representan al menos el 80 % del impacto ambiental total de la serie de datos específicos de la empresa, enumerándolos del que más contribuye al que menos. Los flujos elementales directos más importantes se definen como aquellos que contribuyen acumulativamente al menos un 80 % al impacto total de los flujos elementales directos.*
- 2) *Cálculo de los criterios  $TeR$ ,  $TiR$ ,  $GeR$  y  $P$  de la DQR respecto a cada uno de los datos de actividad más importantes y cada flujo elemental directo más importante. Los valores de cada criterio deberán asignarse de acuerdo con el cuadro B.9.*
  - a. *Cada flujo elemental directo más importante consta de la cantidad y la denominación del flujo elemental (p. ej., 40 g  $CO_2$ ). Por cada flujo elemental más importante, el usuario de la RSHAO deberá evaluar los cuatro criterios de la DQR con la denominación  $TeR_{FE}$ ,  $TiR_{FE}$ ,  $GeR_{FE}$  y  $P_{FE}$ . Por ejemplo, el usuario de la RSHAO deberá evaluar el horizonte temporal del flujo medido, para qué tecnología se midió el flujo y en qué zona geográfica.*
  - b. *Para cada dato de actividad más importante, el usuario de la RSHAO deberá evaluar los cuatro criterios de la DQR (denominados  $TeR_{DA}$ ,  $TiR_{DA}$ ,  $GeR_{DA}$  y  $P_{DA}$ ).*
  - c. *Teniendo en cuenta que los datos correspondientes a los procesos obligatorios deberán ser específicos de la empresa, la puntuación del criterio  $P$  no puede ser superior a 3, mientras que la puntuación correspondiente a los criterios  $TiR$ ,  $TeR$  y  $GeR$  no puede exceder de 2 (la puntuación de la DQR deberá ser  $\leq 1,5$ ).*
- 3) *Cálculo de la contribución ambiental de cada dato de actividad más pertinente (vinculándolo al subproceso correspondiente) y de cada flujo elemental directo más pertinente a la suma total del impacto ambiental de todos los datos de actividad y flujos elementales directos más importantes, en porcentaje (ponderado, utilizando todas las categorías de impacto de la HA). Por ejemplo, la serie de datos de nueva creación solo tiene dos datos de actividad más importantes, cuya contribución total al 80 % del impacto ambiental total de la serie de datos es:*
  - a. *El dato de actividad 1 acarrea el 30 % del impacto ambiental total de la serie de datos. La contribución de este proceso al total del 80 % es del 37,5 % (este último es la ponderación que se debe utilizar).*
  - b. *El dato de actividad 2 acarrea el 50 % del impacto ambiental total de la serie de datos. La contribución de este proceso al total del 80 % es del 62,5 % (este último es la ponderación que se debe utilizar).*
- 4) *Cálculo de los criterios  $TeR$ ,  $TiR$ ,  $GeR$  y  $P$  de la serie de datos de nueva creación como media ponderada de cada criterio de los datos de actividad y flujos elementales directos más importantes. La ponderación es la contribución relativa (en porcentaje) de cada dato de actividad y flujo elemental directo más importante calculado en el paso 3.*

- 5) El usuario de la RSHAO deberá calcular la DQR total de la serie de datos de nueva creación utilizando la ecuación B.2, donde  $\overline{TeR}$ ,  $\overline{TiR}$ ,  $\overline{GeR}$ ,  $\overline{P}$  son la media ponderada calculada conforme a lo especificado en el punto 4.

$$DQR = \frac{\overline{TeR} + \overline{GeR} + \overline{TiR} + \overline{P}}{4} \quad \text{[Ecuación B.2]}$$

**Cuadro B.9: Cómo evaluar el valor de los criterios DQR para series de datos con información específica de la empresa** [Nótese que la secretaría técnica puede adaptar los años de referencia para el criterio TiR; puede incluirse más de un cuadro en la RSHAO].

Puntuación	P <sub>FE</sub> y P <sub>DA</sub>	TiR- <sub>FE</sub> y TiR- <sub>DA</sub>	TeR- <sub>FE</sub> y TeR- <sub>DA</sub>	GeR- <sub>FE</sub> y GeR- <sub>DA</sub>
1	Medidos/calculados y verificados externamente	El dato se refiere al período administrativo anual más reciente con respecto a la fecha de publicación del informe de la HA.	Los flujos elementales y los datos de actividad reflejan exactamente la tecnología de la serie de datos de nueva creación.	Los datos de actividad y los flujos elementales reflejan la geografía exacta en que se produce el proceso modelizado en la serie de datos de nueva creación.
2	Medidos/calculados y verificados internamente, verosimilitud comprobada por un revisor	El dato se refiere como máximo a dos períodos administrativos anuales con respecto a la fecha de publicación del informe de la HA.	Los flujos elementales y los datos de actividad son sustitutivos de la tecnología de la serie de datos de nueva creación.	Los datos de actividad y los flujos elementales reflejan parcialmente la geografía en que se produce el proceso modelizado en la serie de datos de nueva creación.
3	Medidos/calculados /literatura y verosimilitud sin comprobación por parte de un revisor O estimación cualificada basada en cálculos cuya verosimilitud ha sido comprobada por un revisor.	El dato se refiere como máximo a tres períodos administrativos anuales con respecto a la fecha de publicación del informe de la HA.	No aplicable	No aplicable
4-5	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable

**P<sub>FE</sub>**: precisión correspondiente a los flujos elementales; **P<sub>DA</sub>**: precisión correspondiente a los datos de actividad; **TiR-<sub>FE</sub>**: representatividad tecnológica correspondiente a los flujos elementales; **TiR-<sub>DA</sub>**: representatividad temporal correspondiente a los datos de actividad; **TeR-<sub>FE</sub>**: representatividad tecnológica correspondiente a los flujos elementales; **TeR-<sub>DA</sub>**: representatividad tecnológica correspondiente a los datos de actividad; **GeR-<sub>FE</sub>**: representatividad geográfica correspondiente a los flujos elementales; **GeR-<sub>DA</sub>**: representatividad geográfica correspondiente a los datos de actividad.

#### B.5.4. Matriz de necesidades de datos (MND)

Todos los procesos necesarios para modelizar el producto y que no figuren en la lista de datos específicos de la empresa obligatorios (enumerados en la sección B.5.1) deberán evaluarse utilizando la matriz de necesidades de datos (véase el cuadro B.10). El usuario de la RSHAO deberá aplicar la MND para evaluar qué datos son necesarios y deberá utilizarla en la modelización de su HAO, dependiendo del grado de influencia que el usuario de la RSHAO (empresa) tenga en el proceso concreto. Son tres los casos que se pueden dar en la MND, a saber:

1. **situación 1:** el proceso lo lleva a cabo la empresa que aplica la RSHAO;
2. **situación 2:** el proceso no lo lleva a cabo la empresa que aplica la RSHAO, pero la empresa tiene acceso a información específica (de la empresa);

3. **situación 3:** el proceso no lo lleva a cabo la empresa que aplica la RSHAO y esta empresa no tiene acceso a información específica (de la empresa).

**Cuadro B.10: Matriz de necesidades de datos (MND)<sup>126</sup>. \*Deberán utilizarse series de datos desagregados.**

		Procesos más importantes	Otro proceso
<b>Situación 1:</b> el proceso lo lleva a cabo la organización incluida en el alcance del estudio de la HAO	Opción 1	Proporcionar datos específicos de la empresa (conforme a lo requerido por la RSHAO) y crear una serie de datos específicos de la empresa, en forma agregada ( $DQR \leq 1,5$ ) <sup>127</sup> .  Calcular los valores DQR (para cada criterio + total).	
	Opción 2		Usar una serie de datos secundarios predeterminados en la RSHAO en forma agregada ( $DQR \leq 3,0$ ).  Usar los valores DQR predeterminados.
<b>Situación 2:</b> la organización incluida en el alcance del estudio de la HAO no lleva a cabo el proceso pero tiene acceso a información específica de la empresa	Opción 1	Proporcionar datos específicos de la empresa (conforme a lo requerido por la RSHAO) y crear una serie de datos específicos de la empresa, en forma agregada ( $DQR \leq 1,5$ ).  Calcular los valores DQR (para cada criterio + total).	
	Opción 2	Usar datos de actividad específicos de la empresa para el transporte (distancia), y sustituir los subprocesos utilizados para la combinación de electricidad y el transporte con series de datos conformes con la HA específicos de la cadena de suministro ( $DQR \leq 3,0$ )*.  Volver a evaluar los criterios DQR en el contexto específico del producto.	

<sup>126</sup> Las opciones descritas en la MND no se enumeran en orden de preferencia.

<sup>127</sup> Las series de datos específicos de la empresa deberán ponerse a disposición de la Comisión.

	Opción 3		Usar datos de actividad específicos de la empresa para el transporte (distancia), y sustituir los subprocesos utilizados para la combinación de electricidad y el transporte con series de datos conformes con la HA específicos de la cadena de suministro (DQR $\leq$ 4,0)*.  Usar los valores DQR predeterminados.
<b>Situación 3:</b> la organización incluida en el alcance del estudio de la HAO no lleva a cabo el proceso y no tiene acceso a información específica de la empresa	Opción 1	Usar datos secundarios predeterminados en forma agregada (DQR $\leq$ 3,0).  Volver a evaluar los criterios DQR en el contexto específico del producto.	
	Opción 2		Usar datos secundarios predeterminados en forma agregada (DQR $\leq$ 4,0).  Usar los valores DQR predeterminados.

#### B.5.4.1. Procesos en la situación 1

Para cada proceso en situación 1, existen dos opciones posibles:

1. el proceso figura en la lista de procesos más importantes, tal como se especifica en la RSHAO, o no figura en la lista de procesos más importantes pero, con todo, la empresa desea proporcionar datos específicos de la empresa (opción 1);
2. el proceso no figura en la lista de procesos más importantes y la empresa prefiere utilizar una serie de datos secundarios (opción 2).

##### **Situación 1 / opción 1**

Para todos los procesos que lleve a cabo la empresa y cuando el usuario de la RSHAO aplique datos específicos de la empresa. La DQR de la serie de datos de nueva creación deberá evaluarse tal como se describe en la sección B.5.3.1.

##### **Situación 1 / opción 2**

Exclusivamente para los procesos que no sean de los más importantes, si el usuario de la RSHAO decide modelizar el proceso sin recopilar datos específicos de la empresa, el usuario deberá utilizar la serie de datos secundarios enumerada en la RSHAO junto con sus valores DQR predeterminados indicados en este apartado.

Si la serie de datos predeterminados que se debe utilizar para el proceso no está enumerada en la RSHAO, el usuario de la RSHAO deberá extraer los valores DQR de los metadatos de la serie de datos original.

#### B.5.4.2. Procesos en la situación 2

Cuando el usuario de la RSHAO no lleva a cabo un proceso pero tiene acceso a datos específicos de la empresa, existen tres opciones posibles:

1. el usuario de la RSHAO tiene acceso a gran cantidad de información específica del proveedor y desea crear una nueva serie de datos conforme con la HA (opción 1);

2. la empresa cuenta con cierta información específica del proveedor y desea introducir algunos cambios mínimos (opción 2);
3. el proceso no figura en la lista de procesos más importantes y la empresa desea introducir algunos cambios mínimos (opción 3).

### **Situación 2 / opción 1**

Para todos los procesos que no lleve a cabo la empresa y cuando el usuario de la RSHAO aplique datos específicos de la empresa, la DQR de la serie de datos de nueva creación deberá ser evaluada tal como se describe en la sección B.5.3.1.

### **Situación 2 / opción 2**

El usuario de la RSHAO deberá aplicar datos de actividad específicos de la empresa para el transporte y deberá sustituir los subprocesos utilizados para la combinación de electricidad y el transporte con series de datos conformes con la HAO específicos de la cadena de suministro a partir de las series de datos secundarios predeterminados incluidas en la RSHAO.

Nótese que la RSHAO enumera todos los nombres de las series de datos junto con el UUID de su serie de datos agregada. En esta situación se requiere la versión desagregada de la serie de datos.

El usuario de la RSHAO deberá ajustar la DQR al contexto específico volviendo a evaluar los criterios TeR y TiR utilizando el cuadro B.11. El criterio GeR deberá reducirse un 30 %<sup>128</sup>, mientras que el criterio P deberá mantener su valor original.

### **Situación 2 / opción 3**

El usuario de la RSHAO deberá aplicar datos de actividad específicos de la empresa para el transporte y deberá sustituir los subprocesos utilizados para la combinación de electricidad y el transporte por series de datos conformes con la HA específicos de la cadena de suministro a partir de las series de datos secundarios predeterminados incluidos en la RSHAO.

Nótese que la RSHAO enumera todos los nombres de las series de datos junto con el UUID de su serie de datos agregada. En esta situación se requiere la versión desagregada de la serie de datos.

En este caso, el usuario de la RSHAO deberá utilizar los valores DQR predeterminados. Si la serie de datos predeterminados que se debe utilizar para el proceso no está enumerada en la RSHAO, el usuario de la RSHAO deberá extraer los valores DQR de la serie de datos original.

**Cuadro B.11: Cómo evaluar el valor de los criterios DQR cuando se utilizan series de datos secundarios.** [Puede incluirse más de un cuadro en la RSHAO e incorporarse en la sección sobre las etapas del ciclo de vida].

	<b>TiR</b>	<b>TeR</b>	<b>GeR</b>
<b>1</b>	La fecha de publicación del informe de la HA coincide con el plazo de validez de la serie de datos.	La tecnología utilizada en el estudio de la HA es exactamente la misma que la incluida en el alcance de la serie de datos.	El proceso modelizado en el estudio de la HA tiene lugar en el país para el que la serie de datos es válida.
<b>2</b>	La fecha de publicación del informe de la HA tiene lugar como muy tarde dos años después del plazo de validez de la serie de datos.	Las tecnologías utilizadas en el estudio de la HA están englobadas en la combinación de tecnologías incluidas en el alcance de la serie de datos.	El proceso modelizado en el estudio de la HA tiene lugar en la región geográfica (p. ej., Europa) para la que la serie de datos es válida.
<b>3</b>	La fecha de publicación del informe de la HA tiene lugar como muy tarde cuatro años después del plazo de validez de la serie de datos.	Las tecnologías utilizadas en el estudio de la HA solo están parcialmente englobadas en el alcance de la serie de datos.	El proceso modelizado en el estudio de la HA tiene lugar en una de las regiones geográficas para las que la serie de datos es válida.

<sup>128</sup> En la situación 2, opción 2, se propone reducir el parámetro GeR en un 30 % para incentivar el uso de información específica de la empresa y premiar los esfuerzos de la empresa por aumentar la representatividad geográfica de una serie de datos secundarios a través de la sustitución de las combinaciones de electricidad y de la distancia y los medios de transporte.

4	La fecha de publicación del informe de la HA tiene lugar como muy tarde seis años después del plazo de validez de la serie de datos.	Las tecnologías utilizadas en el estudio de la HA son similares a las englobadas en el alcance de la serie de datos.	El proceso modelizado en el estudio de la HA tiene lugar en un país que no está incluido en la región o regiones geográficas para las que la serie de datos es válida, pero se estiman similitudes suficientes según el criterio de expertos.
5	La fecha de publicación del informe de la HA se produce como mínimo seis años después del plazo de validez de la serie de datos.	Las tecnologías utilizadas en el estudio de la HA son distintas de las englobadas en el alcance de la serie de datos.	El proceso modelizado en el estudio de la HA tiene lugar en un país distinto de aquel para el que la serie de datos es válida.

### B.5.4.3. Procesos en la situación 3

Si un proceso no lo lleva a cabo la empresa que utiliza la RSHAO y esta no tiene acceso a datos específicos de la empresa, existen dos opciones posibles:

- a) figura en la lista de procesos más importantes (situación 3, opción 1);
- b) no figura en la lista de procesos más importantes (situación 3, opción 2).

#### Situación 3 / opción 1

En este caso, el usuario de la RSHAO deberá ajustar los valores DQR de la serie de datos utilizada al contexto específico volviendo a evaluar los criterios TeR, TiR y GeR utilizando el cuadro o cuadros facilitados. El criterio P deberá mantener el valor original.

#### Situación 3 / opción 2

Para los procesos que no sean de los más importantes, el usuario de la RSHAO deberá aplicar la correspondiente serie de datos secundarios enumerada en la RSHAO junto con sus valores DQR.

Si la serie de datos predeterminados que se debe utilizar para el proceso no está enumerada en la RSHAO, el usuario de la RSHAO deberá extraer los valores DQR de la serie de datos original.

### B.5.5. Qué series de datos utilizar

La presente RSHAO enumera las series de datos secundarios que debe aplicar el usuario de la RSHAO. Siempre que una serie de datos necesaria para calcular el perfil de la HAO no figure entre las enumeradas en esta RSHAO, el usuario deberá elegir entre las siguientes opciones (en orden jerárquico):

4. Utilizar una serie de datos conforme con la HA disponible en uno de los nodos de la red de datos sobre el ciclo de vida<sup>129</sup>.
5. Utilizar una serie de datos conforme con la HA disponible en una fuente de libre acceso o comercial.
6. Utilizar otra serie de datos conforme con la HA que se considere un buen sustituto. En tal caso, dicha información deberá incluirse en la sección de limitaciones del informe de la HAO.
7. Utilizar una serie de datos conforme con el ILCD-EL como sustituta. Dichas series de datos deberán incluirse en la sección de limitaciones del informe de la HAO. Puede derivarse un máximo del 10 % de la puntuación total única a partir de series de datos conformes con el ILCD-EL. La nomenclatura de los flujos elementales de la serie de datos deberá ajustarse al paquete de referencia de la HA utilizado en el resto del modelo<sup>130</sup>.
8. Si no se dispone de una serie de datos conforme con la HA o con el ILCD-EL, deberá excluirse del estudio de la HAO. Este aspecto deberá aparecer claramente indicado en el informe de la HAO como laguna de datos y ser validado por los verificadores del estudio de la HAO y el informe de la HAO.

<sup>129</sup> <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/>.

<sup>130</sup> <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

### B.5.6. Cómo calcular la DQR media del estudio

Para calcular la DQR media del estudio de la HAO, el usuario de la RSHAO deberá calcular por separado los parámetros  $TeR$ ,  $TiR$ ,  $GeR$  y  $P$  correspondientes al estudio de la HAO como media ponderada de todos los procesos más importantes, en función de su contribución ambiental relativa a la puntuación total única. Deberán utilizarse las normas de cálculo explicadas en la sección 4.6.5.8 del anexo III.

### B.5.7. Normas de asignación

[La RSHAO deberá definir qué normas de asignación deberá aplicar el usuario de la RSHAO y cómo deberán realizarse la modelización y los cálculos. En caso de que se utilice la asignación económica, la RSHAO deberá establecer y prescribir el método de cálculo para la derivación de los factores de asignación. Deberá utilizarse el siguiente modelo:]

Cuadro B.12: Normas de asignación

Proceso	Norma de asignación	Instrucciones de modelización	Factor de asignación
[Ejemplo: Proceso A]	[Ejemplo: asignación física]	[Ejemplo: deberá utilizarse la masa de las distintas salidas]	[Ejemplo: 0,2]
...	...		

### B.5.8. Modelización de la electricidad

Deberá utilizarse la siguiente combinación de electricidad en orden jerárquico:

- a) Deberá utilizarse la producción de electricidad específica del proveedor si para un país se cuenta con un sistema de seguimiento total, o si:
  - i) está disponible; y
  - ii) se cumple el conjunto de criterios mínimos para garantizar la fiabilidad de los instrumentos contractuales.
- b) La combinación de electricidad total específica del proveedor deberá utilizarse si:
  - i) está disponible; y
  - ii) se cumple el conjunto de criterios mínimos para garantizar la fiabilidad de los instrumentos contractuales.
- c) Deberá utilizarse la «combinación residual de la red específica del país / combinación de consumo». Por «específica del país» se entiende el país en que se desarrolla la actividad o etapa del ciclo de vida. Puede ser un país de la UE o un tercer país. La combinación residual de la red evita la doble contabilización con el uso de combinaciones de electricidad específicas del proveedor en a) y b).
- d) Como última opción, deberá utilizarse la combinación residual de la red media de la UE, combinación de consumo [UE + AELC], o la combinación residual de la red representativa de la región, combinación de consumo.

Nota: Para la etapa de utilización deberá recurrirse a la combinación de consumo de la red.

La integridad ambiental del uso de la combinación de electricidad específica del proveedor depende de garantizar que los instrumentos contractuales (de seguimiento) **transmitan alegaciones a los consumidores de manera fiable y única**. Sin ello, la HAO carece de la precisión y coherencia necesarias para orientar las decisiones

empresariales/de producto sobre la contratación de electricidad y para impulsar alegaciones precisas destinadas al consumidor (comprador de electricidad). En consecuencia, se ha identificado un conjunto de **critérios mínimos** referentes a la integridad de los instrumentos contractuales como transmisores fiables de información sobre la huella ambiental. Representan las características mínimas necesarias para utilizar combinaciones específicas del proveedor dentro de los estudios de la HAO.

### **Conjuntos de criterios mínimos para garantizar instrumentos contractuales de los proveedores**

Únicamente puede utilizarse una combinación/producto de electricidad específica del proveedor si el usuario del método de la HAO se asegura de que el instrumento contractual reúne los criterios especificados a continuación. Si los instrumentos contractuales no cumplen los criterios, en la modelización deberá utilizarse la combinación de consumo de electricidad residual específica del país.

La lista de criterios que figura a continuación se basa en los criterios recogidos en el documento *GHG Protocol Scope 2 Guidance*<sup>131</sup>. Los instrumentos contractuales utilizados para modelizar un producto de electricidad deberán:

#### **Criterio 1: transmitir atributos**

1. Transmitir la combinación por tipo de energía asociada a la unidad de electricidad producida.
2. La combinación por tipo de energía deberá calcularse de acuerdo con la electricidad suministrada, incorporando los certificados obtenidos y retirados en nombre de sus clientes. La electricidad procedente de instalaciones para las cuales se han vendido los atributos (mediante contratos o certificados) deberá caracterizarse como si tuviese los atributos ambientales de la combinación de consumo residual del país en el que se ubica la instalación.

#### **Criterio 2: utilizarse como alegación única**

1. Ser el único instrumento que lleva la alegación del atributo ambiental asociada a esa cantidad de electricidad generada.
2. Ser objeto de seguimiento y canjeados, retirados o cancelados por la empresa o en nombre de esta (p. ej., mediante una auditoría de los contratos, certificación de terceros, o puede tratarse automáticamente a través de otros registros, sistemas o mecanismos de divulgación).

#### **Criterio 3: reflejar un período de notificación tan próximo como sea posible a los factores de emisión del producto de electricidad utilizado en la modelización**

[La secretaría técnica puede aportar más información siguiendo el método de la HAO].

### **Modelización de la combinación residual de la red específica del país / combinación de consumo:**

Los proveedores de datos ponen a disposición series de datos correspondientes a la combinación residual de la red, combinación de consumo, por tipo de energía, por país y por tensión.

Si no se dispone de una serie de datos adecuada, debería utilizarse el siguiente enfoque:

Determinar la combinación de consumo del país (p. ej., X % de MWh producidos con energía hidráulica, Y % de MWh producidos con centrales de carbón) y combinarla con series de datos del ICV por tipo de energía y país/región (p. ej., serie de datos del ICV para la producción de 1 MWh de energía hidráulica en Suiza).

1. Los datos de actividad relativos a la combinación de consumo de un tercer país por tipo de energía detallado deberán determinarse sobre la base de los siguientes factores:
2. la combinación de producción nacional por tecnologías de producción;
3. la cantidad de importación y de qué países vecinos;
4. las pérdidas por transmisión;

---

<sup>131</sup> World Resources Institute (WRI) y Consejo Empresarial Mundial de Desarrollo Sostenible (WBCSD) (2015): *GHG Protocol Scope 2 Guidance. An amendment to the GHG Protocol. Corporate Standard* [«Protocolo de gases de efecto invernadero. Alcance 2. Orientaciones. Modificación del Protocolo de gases de efecto invernadero. Estándar Corporativo», documento en inglés].

5. las pérdidas por distribución;
6. el tipo de suministro de combustible (cuota de recursos utilizados, por importación o suministro nacional).

*Estos datos pueden encontrarse en las publicaciones de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) ([www.iea.org](http://www.iea.org)).*

1. Series de datos del ICV disponibles por tecnologías de combustible. Las series de datos del ICV disponibles suelen ser específicas de un país o región por lo que respecta a los siguientes aspectos:
2. el suministro de combustible (cuota de recursos utilizados, por importación o suministro nacional);
3. las propiedades del vector energético (p. ej., elemento y contenido energético);
4. los patrones tecnológicos de las centrales eléctricas respecto a la eficiencia, la tecnología de ignición, la desulfuración de los gases de combustión, la eliminación de NO<sub>x</sub> y el desempolvado.

### **Normas de asignación**

[La RSHAO deberá definir qué relación física deberán utilizar los estudios de la HAO: i) para subdividir el consumo de electricidad entre múltiples productos para cada proceso (p. ej., masa, número de elementos, volumen, etc.) y ii) para reflejar las relaciones de producción/relaciones de ventas entre países/regiones de la UE cuando un producto se elabore en distintas ubicaciones o se venda en distintos países. Cuando no se disponga de tales datos, deberá utilizarse la combinación media de consumo de la UE (UE + AELC) o la combinación de consumo representativa de la región. Deberá utilizarse el siguiente modelo:]

**Cuadro B.13: Normas de asignación para la electricidad**

<i>Proceso</i>	<i>Relación física</i>	<i>Instrucciones de modelización</i>
<i>Proceso A</i>	<i>Masa</i>	
<i>Proceso B</i>	<i>N.º de elementos</i>	
...	...	

*Si la electricidad consumida procede de más de una combinación de electricidad, deberá utilizarse cada fuente de la combinación en términos de su proporción en el total de kWh consumidos. Por ejemplo, si una fracción de este total de kWh consumidos procede de un proveedor específico, deberá utilizarse una combinación de electricidad específica del proveedor para esta parte. Véase a continuación la información relativa al consumo eléctrico in situ.*

*Puede asignarse un tipo de electricidad específico a un producto concreto en las siguientes condiciones:*

- a) *Si la elaboración (y el consumo eléctrico asociado) de un producto tiene lugar en un emplazamiento diferente (edificio), puede utilizarse el tipo de energía relacionado físicamente con este emplazamiento independiente.*
- b) *Si la elaboración (y el consumo de electricidad asociado) de un producto tiene lugar en un espacio compartido con medición de energía, registros de compra o facturas de electricidad específicos, puede utilizarse información específica del producto (medida, registro, factura).*
- c) *Si todos los productos elaborados en la planta específica se suministran con un estudio de la HAO de acceso público, la empresa que desea hacer la alegación deberá poner a disposición todos los estudios de la HAO. La norma de asignación aplicada deberá describirse en el estudio de la HAO, aplicarse de manera coherente en todos los estudios de la HAO asociados al emplazamiento y ser objeto de verificación. Un ejemplo es la asignación al 100 % de una combinación de electricidad más ecológica a un producto específico.*

### **Generación de electricidad in situ:**

*Si la producción de electricidad in situ es equivalente al consumo propio del emplazamiento, se aplican dos situaciones:*

1. No se ha vendido ningún instrumento contractual a un tercero: deberá modelizarse la combinación de electricidad propia (en combinación con series de datos de ICV).

2. Se han vendido instrumentos contractuales a un tercero: deberá utilizarse la «combinación residual de la red específica del país / combinación de consumo» (en combinación con series de datos del ICV).

*Si se produce electricidad que excede la cantidad consumida in situ dentro de los límites del sistema definido y se vende, por ejemplo, a la red eléctrica, este sistema puede considerarse una situación multifuncional. El sistema cumplirá dos funciones (p. ej., producto + electricidad) y deberán seguirse las siguientes normas:*

1. Siempre que sea posible, se aplicará subdivisión. La subdivisión se aplica a las producciones de electricidad independientes o a una producción de electricidad común cuando se puedan asignar, sobre la base de las cantidades de electricidad, las emisiones anteriores y directas al consumo propio y a la parte que la empresa vende (p. ej., si una empresa dispone de una instalación eólica en su emplazamiento de producción y exporta el 30 % de la electricidad producida, el estudio de la HAO debería contabilizar las emisiones referentes al 70 % de la electricidad producida).
2. Si no es posible, deberá utilizarse sustitución directa. Como sustituto deberá utilizarse la combinación de electricidad residual de consumo específica del país<sup>132</sup>.

*Se considera que la subdivisión no es posible cuando las emisiones directas o los impactos anteriores están estrechamente relacionados con el propio producto.*

### **B.5.9. Modelización del cambio climático**

*La categoría de impacto «cambio climático» deberá modelizarse considerando tres subcategorías:*

1. **Cambio climático, fósil:** Esta subcategoría incluye las emisiones de la turba y la calcinación/carbonatación de piedra caliza. Deberán utilizarse los flujos de emisiones que acaben en «(fósil)» [p. ej., «dióxido de carbono (fósil)» y «metano (fósil)»], siempre que estén disponibles.
2. **Cambio climático, biogénico:** Esta subcategoría abarca las emisiones de carbono a la atmósfera (CO<sub>2</sub>, CO y CH<sub>4</sub>) cuyo origen es la oxidación o reducción de la biomasa mediante su transformación o degradación (p. ej., combustión, digestión, depósito en vertederos, etc.) y la absorción de CO<sub>2</sub> de la atmósfera a través de la fotosíntesis durante el crecimiento de la biomasa, es decir, correspondiente al contenido de carbono de productos, biocombustibles o residuos vegetales aéreos, como por ejemplo cubierta muerta y madera muerta. Los intercambios de carbono de los bosques autóctonos<sup>133</sup> deberán modelizarse en la subcategoría 3 (incluidas las emisiones del suelo asociadas, los productos derivados o los residuos). Deberán utilizarse los flujos de emisiones que acaben en «(biogénico)».

[Elíjase la afirmación que corresponda]

*Deberá utilizarse un enfoque de modelización simplificado para modelizar las emisiones primarias.*

[O]

*No deberá utilizarse un enfoque de modelización simplificado para modelizar las emisiones primarias.*

[Si se utiliza un enfoque de modelización simplificado, inclúyase en el texto: «Únicamente se modelizan las emisiones “metano (biogénico)”, no se incluye ninguna emisión biogénica o absorción de la atmósfera adicional. Cuando las emisiones de metano puedan ser tanto fósiles como biogénicas, en primer lugar deberá modelizarse la liberación de metano biogénico y, a continuación, el metano fósil restante»].

[Si no se utiliza modelización simplificada, inclúyase en el texto: «Todas las emisiones y absorciones de carbono biogénico deberán modelizarse por separado»].

[Para los productos intermedios exclusivamente:]

*El contenido de carbono biogénico antes de abandonar la fábrica (contenido físico y contenido asignado) deberá notificarse como «información técnica adicional».*

<sup>132</sup> Para algunos países, esta opción es la preferible y no el último recurso.

<sup>133</sup> Bosque autóctono: representa el bosque autóctono o el bosque a largo plazo no degradado. Definición adaptada a partir del cuadro 8 del anexo de la Decisión C(2010)3751 de la Comisión sobre directrices para calcular las reservas de carbono en suelo a efectos del anexo V de la Directiva 2009/28/CE.

3. **Cambio climático, uso de la tierra y cambio de uso de la tierra:** Esta subcategoría contabiliza las absorciones y emisiones de carbono (CO<sub>2</sub>, CO y CH<sub>4</sub>) cuyo origen son las variaciones en las reservas de carbono causadas por el uso de la tierra y los cambios de uso de la tierra. Esta subcategoría incluye los intercambios de carbono biogénico procedentes de la deforestación, la construcción de carreteras u otras actividades relacionadas con el suelo (incluidas las emisiones de carbono del suelo). Por lo que respecta a los bosques autóctonos, todas las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas se incluyen y modelizan en esta subcategoría (incluidas las emisiones del suelo asociadas, los productos derivados de los bosques autóctonos<sup>134</sup> y los residuos), mientras que las correspondientes absorciones de CO<sub>2</sub> se excluyen. Deberán utilizarse los flujos de emisiones que acaben en «(cambio de uso de la tierra)».

Por lo que respecta al cambio de uso de la tierra, deberán modelizarse todas las emisiones y absorciones de carbono siguiendo las directrices de modelización recogidas en PAS 2050:2011 (BSI 2011) y el documento complementario PAS 2050-1:2012 (BSI 2012) para productos hortícolas. PAS 2050:2011 (BSI 2011): El cambio de uso de la tierra puede provocar grandes emisiones de GEI. No suelen producirse absorciones como consecuencia directa de un cambio de uso de la tierra (y no como consecuencia de prácticas de gestión a largo plazo), aunque se tiene constancia de que podría ocurrir en circunstancias específicas. Algunos ejemplos de cambio directo de uso de la tierra son la conversión de tierras destinadas al cultivo a un uso industrial o la conversión de tierras forestales en tierras de cultivo. Deben incluirse todas las formas de cambio de uso de la tierra que se traducen en emisiones o absorciones. El cambio indirecto de uso de la tierra se refiere a las conversiones del uso de la tierra que son consecuencia de cambios de uso de la tierra en otro punto. Aunque también se producen emisiones de GEI a partir del cambio indirecto de uso de la tierra, los métodos y los requisitos en materia de datos para calcular estas emisiones no están plenamente desarrollados. Por consiguiente, la evaluación de las emisiones derivadas de un cambio indirecto de uso de la tierra no está incluida.

Deberán evaluarse las absorciones y emisiones de GEI causadas por el cambio directo de uso de la tierra respecto a todas las entradas en el ciclo de vida de un producto procedente de dicha tierra y también deberán incluirse en la evaluación de las emisiones de GEI. Las emisiones derivadas del producto deberán analizarse sobre la base de los valores predeterminados relativos al cambio de uso de la tierra contemplados en PAS 2050:2011, anexo C, a menos que se disponga de datos mejores. En el caso de los países y cambios del uso de la tierra no incluidos en este anexo, las emisiones derivadas del producto deberán evaluarse utilizando las absorciones y emisiones de GEI incluidas que se producen como consecuencia de un cambio directo del uso de la tierra conforme a las secciones pertinentes del IPCC (2006). La evaluación del impacto del cambio del uso de la tierra deberá incluir todos los cambios directos de uso de la tierra producidos no más de veinte años, o un único período de cosecha, antes de realizar la evaluación (el que sea mayor). El total de emisiones y absorciones de GEI derivadas del cambio directo de uso de la tierra a lo largo del período deberá incluirse en la cuantificación de las emisiones de GEI de los productos derivadas de esta tierra sobre la base de una asignación equitativa entre cada año del período<sup>135</sup>.

1. Cuando pueda demostrarse que el cambio de uso de la tierra se produjo más de veinte años antes de llevar a cabo la evaluación, no deberían incluirse en esta las emisiones del cambio de uso de la tierra.
  2. Cuando no pueda demostrarse que el momento del cambio de uso de la tierra se produjo más de veinte años, o un único período de cosecha, antes de realizar la evaluación (el que sea mayor), deberá suponerse que el cambio de uso de la tierra se produjo el 1 de enero:
5. del primer año en el que pueda demostrarse que se había producido el cambio de uso de la tierra; o
  6. el 1 de enero del año en que se lleva a cabo la evaluación de las emisiones y absorciones de GEI.

Deberá aplicarse la siguiente jerarquía en el momento de determinar las emisiones y absorciones de GEI derivadas de los cambios directos de uso de la tierra producidos no más de veinte años, o un único período de cosecha, antes de realizar la evaluación (el que sea mayor):

1. cuando se tenga constancia del país de producción y del uso de la tierra previo, las emisiones y absorciones de GEI derivadas del cambio de uso de la tierra deberán ser las resultantes del cambio

<sup>134</sup> Siguiendo el enfoque de oxidación instantánea recogido en IPCC 2013 (sección 2).

<sup>135</sup> En caso de que la producción sea variable a lo largo de los años, debería aplicarse una asignación de masa.

*del uso previo de la tierra al uso actual en ese país (pueden consultarse directrices adicionales en PAS 2050-1:2012);*

2. *cuando se tenga constancia del país de producción pero no del uso de la tierra anterior, las emisiones de GEI derivadas del cambio de uso de la tierra deberán ser la estimación de las emisiones medias del cambio del uso de la tierra para ese cultivo en ese país (pueden consultarse directrices adicionales en PAS 2050-1:2012);*
3. *cuando no se tenga constancia del país de producción ni del uso de la tierra anterior, las emisiones de GEI derivadas del cambio de uso de la tierra deberán ser la media ponderada del promedio de emisiones del cambio de uso de la tierra de esa materia prima en los países en que se cultiva.*

*El conocimiento del uso de la tierra previo puede demostrarse utilizando una serie de fuentes de información, como por ejemplo imágenes por satélite y datos topográficos. Cuando no se disponga de registros, puede utilizarse el conocimiento local del uso de la tierra previo. Los países en que se produce un cultivo pueden determinarse a partir de estadísticas de importación y puede aplicarse un umbral de corte de como mínimo el 90 % del peso de las importaciones. Deberán notificarse las fuentes de datos, la localización y el momento del cambio de uso de la tierra asociados a las entradas en los productos. [fin de la cita extraída de PAS 2050:2011]*

[Elíjase la afirmación que corresponda]

*El almacenamiento de carbono en el suelo deberá modelizarse, calcularse y notificarse como información ambiental adicional.*

[O]

*El almacenamiento de carbono en el suelo no deberá modelizarse, calcularse y notificarse como información ambiental adicional.*

[En caso de que deba modelizarse, la RSHAO deberá especificar qué pruebas han de aportarse e incluir las normas de modelización].

*Deberá notificarse la suma de las tres subcategorías.*

[Si se selecciona el cambio climático como una categoría de impacto importante, la RSHAO deberá i) exigir siempre que se notifique el cambio climático total en forma de suma de los tres subindicadores, y ii) exigir la notificación de los subindicadores «cambio climático, fósil», «cambio climático, biogénico» y «cambio climático, uso de la tierra y cambio de uso de la tierra» por separado si su contribución individual a la puntuación total es superior al 5 %].

[Elíjase la afirmación que corresponda]

*La subcategoría «cambio climático, biogénico» deberá notificarse por separado.*

[O]

*La subcategoría «cambio climático, biogénico» no deberá notificarse por separado.*

*La subcategoría «cambio climático, uso de la tierra y cambio de uso de la tierra» deberá notificarse por separado.*

[O]

*La subcategoría «cambio climático, uso de la tierra y cambio de uso de la tierra» no deberá notificarse por separado.*

### **B.5.10. Modelización del fin de vida útil y del contenido reciclado**

*El fin de vida útil de los productos utilizados durante la fabricación, distribución, venta minorista, la etapa de utilización o después de su uso deberá incluirse en la modelización global del ciclo de vida de la organización. En términos globales, este aspecto deberá modelizarse y notificarse en la etapa del ciclo de vida en que se produzcan los residuos. En la presente sección se proporcionan las normas para modelizar el fin de vida útil de los productos, así como el contenido reciclado.*

*La fórmula de la huella circular se utiliza para modelizar el fin de vida útil de los productos, así como el contenido reciclado, y es el resultado de la combinación de «material + energía + eliminación», es decir:*

## Material

$$(1 - R_1)E_V + R_1 \times \left( AE_{\text{reciclado}} + (1 - A)E_V \times \frac{C_{Sen}}{C_p} \right) + (1 - A)R_2 \times \left( E_{\text{recicladoEoL}} - E_V^* \times \frac{C_{Ssa}}{C_p} \right)$$

$$\text{Energía } (1 - B)R_3 \times (E_{VE} - PCI \times X_{VE,calor} \times E_{ES,calor} - PCI \times X_{VE,elec} \times E_{ES,elec})$$

$$\text{Eliminación } (1 - R_2 - R_3) \times E_E$$

Con los parámetros siguientes:

**A:** factor de asignación de cargas y créditos entre el proveedor y el usuario de materiales reciclados.

**B:** factor de asignación de procesos de valorización energética. Se aplica tanto a las cargas como a los créditos. Se fijará en cero para todos los estudios de la HAO.

**C<sub>sen</sub>:** calidad del material secundario entrante, es decir, la calidad del material reciclado en el punto de sustitución.

**C<sub>ssa</sub>:** calidad del material secundario saliente, es decir, la calidad del material reciclado en el punto de sustitución.

**C<sub>p</sub>:** calidad del material primario, es decir, calidad del material virgen.

**R<sub>1</sub>:** proporción de material de las entradas en la producción que ha sido reciclado en un sistema previo.

**R<sub>2</sub>:** proporción del material en el producto que será reciclado (o reutilizado) en un sistema ulterior. Por tanto, R<sub>2</sub> tomará en consideración las ineficiencias en los procesos de recogida y reciclado (o reutilización). R<sub>2</sub> deberá medirse en la salida de la planta de reciclado.

**R<sub>3</sub>:** proporción de material en el producto que se utiliza para la valorización energética en la etapa de fin de vida útil.

**E<sub>reciclado</sub> (E<sub>rec</sub>):** emisiones específicas y recursos consumidos (por unidad funcional) resultantes del proceso de reciclado del material reciclado (o reutilizado), incluido el proceso de recogida, clasificación y transporte.

**E<sub>recicladoEoL</sub> (E<sub>recEoL</sub>):** emisiones específicas y recursos consumidos (por unidad funcional) resultantes del proceso de reciclado en la etapa de fin de vida útil, incluido el proceso de recogida, clasificación y transporte.

**E<sub>v</sub>:** emisiones específicas y recursos consumidos (por unidad funcional) resultantes de la adquisición y el tratamiento previo de material virgen.

**E<sub>v\*</sub>:** emisiones específicas y recursos consumidos (por unidad funcional) resultantes de la adquisición y el tratamiento previo de material virgen supuestamente sustituido por materiales reciclables.

**E<sub>VE</sub>:** emisiones específicas y recursos consumidos (por unidad funcional) resultantes del proceso de valorización energética (p. ej., incineración con valorización energética, depósito en vertedero con revalorización energética, etc.).

**E<sub>ES,calor</sub> y E<sub>ES,elec</sub>:** emisiones específicas y recursos consumidos (por unidad funcional) que habrían resultado de la fuente de energía específica sustituida, calor y electricidad, respectivamente.

**E<sub>E</sub>:** emisiones específicas y recursos consumidos (por unidad funcional) resultantes de la eliminación de residuos en la etapa de fin de vida del producto analizado, sin valorización energética.

**X<sub>VE,calor</sub> y X<sub>VE,elec</sub>:** eficacia del proceso de valorización energética tanto para el calor como para la electricidad.

**PCI:** poder calorífico inferior del material presente en el producto que se utiliza para la valorización energética.

[La RSHAO deberá proporcionar los siguientes parámetros en las secciones correspondientes:

1. Todos los valores A que deban utilizarse deberán enumerarse en la RSHAO, junto con una referencia al método de la HAO y la parte C del anexo IV. En caso de que la RSHAO no pueda determinar valores A específicos, la RSHAO deberá prescribir el siguiente procedimiento para sus usuarios:
  - a. comprobar en la parte C del anexo IV la disponibilidad de un valor A específico para la aplicación que se ajuste a la RSHAO,
  - b. si no hay disponible un valor A específico para la aplicación, deberá utilizarse el valor A específico para el material que figura en la parte C del anexo IV;

- c. si no hay disponible un valor A específico para el material, el valor A se deberá fijar en 0,5;
2. todos los índices de calidad ( $C_{Sen}$ ,  $C_{Ssa}/C_p$ ) que deben utilizarse;
3. los valores  $R_1$  predeterminados para todas las series de datos de material predeterminados (en caso de que no se dispongan de valores específicos de la empresa), junto con una referencia al método de la HAO y a la parte C del anexo IV; deberán fijarse en el 0 % cuando no se disponga de datos específicos de la aplicación;
4. los valores  $R_2$  predeterminados que deben utilizarse en caso de que no se disponga de valores específicos de la empresa, junto con una referencia al método de la HAO y la parte C del anexo IV;
5. todas las series de datos que deben utilizarse para  $E_{rec}$ ,  $E_{recEoL}$ ,  $E_v$ ,  $E_{*v}$ ,  $E_{VE}$ ,  $E_{ES,calor}$  y  $E_{ES,elec}$ ,  $E_E$ ].

[Los valores predeterminados correspondientes a todos los parámetros deberán enumerarse en un cuadro dentro de la sección de la etapa del ciclo de vida correspondiente]. Además, la RSHAO deberá describir claramente para cada parámetro si solo pueden utilizarse predeterminados o también datos específicos de la empresa, de acuerdo con el resumen que figura en la sección A.4.2.7 del anexo IV].

### **Modelización del contenido reciclado (si procede)**

[Si procede, deberá incluirse el siguiente texto:]

*La siguiente parte de la fórmula de la huella circular se utiliza para modelizar el contenido reciclado:*

$$(1 - R_1)E_v + R_1 \times \left( A \times E_{reciclado} + (1 - A)E_v \times \frac{C_{Sen}}{C_p} \right)$$

*Los valores  $R_1$  aplicados deberán ser específicos de la cadena de suministro o predeterminados conforme a lo previsto en el cuadro anterior [la secretaría técnica debe aportar un cuadro], en relación con la MND. Los valores específicos del material basados en estadísticas del mercado de la oferta no se aceptan como valores sustitutivos y, por tanto, no deberán utilizarse. Los valores  $R_1$  aplicados deberán estar sujetos a la verificación del estudio de la HAO.*

*Cuando se utilicen valores  $R_1$  específicos de la cadena de suministro distintos de 0, la trazabilidad a lo largo de toda la cadena de suministro es necesaria. Deberán seguirse las siguientes directrices cuando se utilicen valores  $R_1$  específicos de la cadena de suministro:*

1. La información del proveedor (a través, por ejemplo, de declaraciones de conformidad o albaranes) deberá mantenerse durante todas las etapas de producción y entrega al convertidor.
2. Una vez entregado el material al convertidor para la elaboración de los productos finales, este deberá tratar la información mediante sus procedimientos administrativos habituales.
3. El convertidor dedicado a la elaboración de los productos finales a los que se atribuya contenido reciclado deberá demostrar a través de su sistema de gestión el [porcentaje] de material de entrada reciclado en los respectivos productos finales.
4. Dicha demostración deberá transferirse al usuario del producto final previa solicitud. En caso de que se calcule y notifique un perfil de la HAO, este deberá indicarse en forma de información técnica adicional del perfil de la HAO.
5. Pueden aplicarse sistemas de trazabilidad propiedad de la empresa siempre y cuando abarquen las directrices generales mencionadas anteriormente.

[Pueden aplicarse sistemas de la industria siempre y cuando abarquen las directrices generales mencionadas anteriormente. En ese caso, el texto anterior puede sustituirse con dichas normas específicas de la industria. En caso contrario, deberán complementarse con las referidas directrices generales].

[Para los productos intermedios exclusivamente:]

*El perfil de la HAO deberá calcularse y notificarse utilizando un valor A igual a 1 para el producto incluido en el alcance.*

*Dentro de la sección de información técnica adicional, deberán notificarse los resultados correspondientes a aplicaciones/materiales diferentes con los siguientes valores A:*

<i>Aplicación/material</i>	<i>Valor A que debe utilizarse</i>

## B.6. ETAPAS DEL CICLO DE VIDA

### B.6.1. Adquisición y tratamiento previo de las materias primas

[La RCHAP deberá enumerar todos los requisitos técnicos y supuestos que debe aplicar el usuario de la RCHAP. Asimismo, deberá enumerar todos los procesos que tienen lugar en esta etapa del ciclo de vida (de acuerdo con el modelo de la OR), siguiendo el cuadro que figura a continuación (transporte en un cuadro independiente). La secretaría técnica puede adaptar el cuadro como considere oportuno (p. ej., incluyendo los parámetros pertinentes de la fórmula de la huella circular)].

**Cuadro B.14: Adquisición y tratamiento previo de las materias primas (en mayúsculas los procesos que se espera que lleve a cabo la empresa)**

<i>Nombre del proceso *</i>	<i>Unidad de medida (salida)</i>	<i>Predeterminado</i>				<i>UUID</i>	<i>DQR predeterminada</i>				<i>Proceso más importante [Sí/No]</i>
		<i>R<sub>1</sub></i>	<i>Cantidad por UF</i>	<i>Serie de datos</i>	<i>Fuente de la serie de datos (nodo y colección de datos)</i>		<i>P</i>	<i>TiR</i>	<i>GeR</i>	<i>TeR</i>	

[Escríbase en MAYÚSCULAS el nombre de los procesos que se espera que lleve a cabo la empresa].

*El usuario de la RSHAO deberá notificar los valores DQR (para cada criterio + total) correspondientes a todas las series de datos utilizadas.*

[El envase deberá modelizarse como parte de la etapa de adquisición de materia prima del ciclo de vida].

[Las RSHAO que incluyan la utilización de envases de cartón para bebidas o envases de tipo «caja-bolsa» deberán proporcionar información sobre las cantidades de materiales de entrada (es decir, la nomenclatura de materiales) e indicar que el envase deberá modelizarse combinando las cantidades prescritas de las series de datos de materiales con la serie de datos de conversión prescrita].

[Las RSHAO que incluyan envases reutilizables de depósitos gestionados por terceros deberán proporcionar índices de reutilización predeterminados. Las RSHAO con depósitos de envases propiedad de la empresa deberán especificar que el índice de reutilización deberá calcularse utilizando exclusivamente datos específicos de la cadena de suministro. Los dos enfoques de modelización distintos que se presentan en el anexo III deberán utilizarse y copiarse en la RSHAO. La RSHAO deberá incluir el siguiente texto: *El consumo de materias primas de envases reutilizables deberá calcularse dividiendo el peso real del envase por el índice de reutilización*].

[Para los distintos ingredientes transportados del proveedor a la fábrica, el usuario de la RSHAO necesita datos sobre i) el modo de transporte, ii) la distancia por modo de transporte, iii) el coeficiente de utilización para el transporte en camión, y iv) la modelización del retorno en vacío para el transporte en camión. La RSHAO deberá proporcionar datos predeterminados para estos parámetros o requerir estos datos en la lista de información específica de la empresa de carácter obligatorio. Deberán aplicarse los valores predeterminados previstos en el anexo III, a menos que se disponga de datos específicos de la RSHAO].

**Cuadro B.15: Transporte (en mayúsculas los procesos que se espera que lleve a cabo la empresa)**

Nombre del proceso *	Unidad de medida (salida)	Predeterminado (por UF)			Serie de datos predefinida	Fuente de la serie de datos	UUID	DQR predeterminada				Más importante [Sí/No]
		Distancia	Coefficiente de utilización*	Retorno en vacío				P	TiR	GeR	TeR	

\*El usuario de la RSHAO deberá comprobar siempre el coeficiente de utilización aplicado en la serie de datos predeterminados y adaptarlo en consecuencia.

[Escríbase en MAYÚSCULAS el nombre de los procesos que se espera que lleve a cabo la empresa].

[Las RSHAO que incluyan envases reutilizables deberán incluir el siguiente texto: *El índice de reutilización repercute en la cantidad de transporte necesario por UF. El impacto del transporte deberá calcularse dividiendo el impacto de un viaje de ida por el número de veces que se reutiliza este envase*].

### B.6.2. Modelización agrícola [inclúyase únicamente cuando proceda]

[En caso de que la producción agrícola forme parte del alcance de la RSHAO, deberá incluirse el siguiente texto. Las secciones que no sean pertinentes pueden eliminarse].

*Tratamiento de los procesos multifuncionales: Deberán seguirse las normas descritas en las Directrices LEAP: Environmental performance of animal feeds supply chains [Comportamiento medioambiental de las cadenas de suministro de alimentos para animales, documento en inglés] (pp. 36-43), FAO 2015, disponibles en <http://www.fao.org/partnerships/leap/publications/es/>.*

*Utilización de datos específicos por tipo de cultivo y por país, región o clima respecto a la producción, el uso de agua y tierra, el cambio de uso de la tierra, la cantidad de abono (artificial y orgánico; cantidad de nitrógeno y fósforo) y la cantidad de plaguicida (por ingrediente activo), por hectárea y año, si se dispone de ellos.*

*Los datos de cultivo deberán recopilarse a lo largo de un período de tiempo suficiente para proporcionar una evaluación media del inventario del ciclo de vida asociado a las entradas y salidas de cultivo que compensará las fluctuaciones que obedecen a diferencias estacionales:*

1. En el caso de los cultivos anuales, deberá utilizarse un período de evaluación de al menos tres años (para compensar las diferencias en la producción de los cultivos vinculadas a fluctuaciones en las condiciones de crecimiento a lo largo de los años como, por ejemplo, el clima, las plagas y enfermedades, etc.). Cuando no se disponga de datos que abarquen un período de tres años, por ejemplo, por la puesta en marcha de un nuevo sistema de producción (nuevo invernadero, tierras recién roturadas, abandono de un cultivo por otro), la evaluación puede realizarse a lo largo de un período más corto, pero en ningún caso inferior a un año. Los cultivos o plantas cultivados en invernadero deberán considerarse cultivos/plantas anuales, a menos que el ciclo de cultivo sea considerablemente inferior a un año y se cultive consecutivamente otro cultivo dentro de ese año. Los tomates, pimientos y otros cultivos que se cultivan y recolectan a lo largo de un período más extenso durante el año se consideran cultivos anuales.

2. Por lo que respecta a las plantas perennes (incluidas plantas enteras y las partes comestibles de plantas perennes), se deberá asumir que las condiciones se mantienen constantes (es decir, todas las etapas de desarrollo están representadas de manera proporcional en el período de tiempo estudiado) y se deberá utilizar un período de tres años para calcular las entradas y salidas<sup>136</sup>.
3. Cuando se tenga constancia de que las distintas etapas del ciclo de cultivo son desproporcionadas, deberá realizarse una corrección ajustando las superficies de cultivo asignadas a las distintas etapas de desarrollo de manera proporcional a las superficies de cultivo previstas en condiciones teóricamente constantes. La aplicación de dicha corrección deberá justificarse y registrarse. El inventario del ciclo de vida de las plantas y cultivos perennes no deberá llevarse a cabo hasta que el sistema de producción produzca efectivamente una salida.
4. En el caso de los cultivos que crezcan y se recolecten en menos de un año (p. ej., lechugas producidas en dos a cuatro meses), los datos deberán recopilarse en relación con el período de tiempo específico para la producción de un único cultivo, a partir de al menos tres ciclos consecutivos recientes. La mejor forma de obtener el promedio de tres años es, en primer lugar, recopilar los datos anuales y calcular el inventario del ciclo de vida por año y, a continuación, determinar la media de los tres años.

*Las emisiones de plaguicidas deberán modelizarse como ingredientes activos específicos. Como enfoque predeterminado, los plaguicidas aplicados en el campo deberán modelizarse como un 90 % emitido al compartimento del suelo agrícola, un 9 % emitido a la atmósfera y un 1 % emitido al agua.*

*Las emisiones de abonos (y estiércol) deberán diferenciarse por tipo de abono y, como mínimo, abarcar lo siguiente:*

1. NH<sub>3</sub>, a la atmósfera (de la aplicación de abonos de nitrógeno);
2. N<sub>2</sub>O, a la atmósfera (de manera directa e indirecta) (de la aplicación de abonos de nitrógeno);
3. CO<sub>2</sub>, a la atmósfera (de la aplicación de cal, urea y compuestos de urea);
4. NO<sub>3</sub>, a aguas sin especificar (lixiviado de la aplicación de abonos de nitrógeno);
5. PO<sub>4</sub>, a aguas sin especificar o agua dulce (lixiviado y escorrentía de fosfato soluble de la aplicación de abonos de fósforo);
6. P, a aguas sin especificar o agua dulce (partículas del suelo que contienen fósforo, de la aplicación de abonos de fósforo).

*El ICV correspondiente a las emisiones de fósforo debería modelizarse como la cantidad de fósforo vertida al agua tras la escorrentía y deberá utilizarse el compartimento de emisiones «agua». Cuando no se disponga de esta cantidad, el ICV puede modelizarse como la cantidad de fósforo aplicada al campo agrícola (a través de estiércol o abonos) y deberá utilizarse la parcela de emisiones «suelo». En este caso, la escorrentía del suelo al agua forma parte del método de evaluación de impacto.*

*El ICV correspondiente a las emisiones de nitrógeno deberá modelizarse como la cantidad de emisiones después de que abandone el campo (suelo) y acabe en los distintos compartimentos de atmósfera y agua por la cantidad de abono aplicada. Las emisiones de nitrógeno al suelo no deberán modelizarse. Las emisiones de nitrógeno deberán calcularse a partir de las aplicaciones de nitrógeno del agricultor en el campo y sin contar las fuentes externas (p. ej., deposición por precipitaciones).*

[En el caso de los abonos basados en nitrógeno, la RSHAO deberá describir el modelo de ICV que debe utilizarse. Deberían utilizarse los factores de emisión de nivel 1 de IPCC 2006. La RSHAO puede utilizar un modelo de nitrógeno en el campo más exhaustivo, siempre que i) abarque por lo menos las emisiones requeridas anteriormente, ii) el nitrógeno esté equilibrado en las entradas y salidas, y iii) se describa de manera transparente].

**Cuadro B.16: Parámetros que deben utilizarse para modelizar las emisiones de nitrógeno en el suelo**

<sup>136</sup> La hipótesis subyacente en la evaluación del inventario del ciclo de vida de la cuna a la puerta de los productos hortícolas es que las entradas y salidas del cultivo se dan en condiciones constantes, es decir, todas las etapas de desarrollo de los cultivos perennes (con distintas cantidades de entradas y salidas) deberán estar representadas de manera proporcional en el período de tiempo de cultivo objeto de estudio. Este planteamiento presenta la ventaja de que las entradas y salidas de un período relativamente corto pueden utilizarse para calcular el inventario del ciclo de vida de la cuna a la puerta del producto de cultivo perenne. El estudio de todas las etapas de desarrollo de un cultivo hortícola perenne puede extenderse durante treinta años o más (p. ej., en el caso de los árboles frutales y de los frutos de cáscara).

<i>Emisión</i>	<i>Compartimento</i>	<i>Valor que debe aplicarse</i>
<i>N<sub>2</sub>O (abono sintético y estiércol; directa e indirecta)</i>	<i>Atmósfera</i>	<i>0,022 kg N<sub>2</sub>O/kg N abono aplicado</i>
<i>NH<sub>3</sub> (abono sintético)</i>	<i>Atmósfera</i>	<i>kg NH<sub>3</sub> = kg N * FracGASF = 1 * 0,1 * (17/14) = 0,12 kg NH<sub>3</sub>/kg N abono aplicado</i>
<i>NH<sub>3</sub> (estiércol)</i>	<i>Atmósfera</i>	<i>kg NH<sub>3</sub> = kg N * FracGASF = 1 * 0,2 * (17/14) = 0,24 kg NH<sub>3</sub>/kg N estiércol aplicado</i>
<i>N<sub>3</sub>O (abono sintético y estiércol)</i>	<i>Agua</i>	<i>kg NO<sub>3</sub><sup>-</sup> = kg N * FracLEACH = 1 * 0,3 * (62/14) = 1,33 kg NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/kg N aplicado</i>
<i>Abonos basados en P</i>	<i>Agua</i>	<i>0,05 kg P/kg P aplicado</i>

FracGASF: fracción de abono sintético de nitrógeno aplicado en el suelo que se volatiliza como NH<sub>3</sub> y NO<sub>x</sub>.  
FracLEACH: fracción de abono sintético y estiércol que se pierde como resultado del lixiviado y escorrentía como NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

*Las emisiones de metales pesados procedentes de las entradas en el campo deberán modelizarse como emisiones al suelo o lixiviado/erosión al agua. El inventario correspondiente al agua deberá especificar el estado de oxidación del metal (p. ej., Cr<sup>+3</sup>, Cr<sup>+6</sup>). Puesto que los cultivos asimilan una parte de las emisiones de metales pesados durante su desarrollo, es preciso aclarar cómo modelizar los cultivos que ejercen de sumidero. Deberá utilizarse el siguiente enfoque de modelización:*

[La secretaría técnica deberá seleccionar el enfoque de modelización que se debe utilizar de entre los dos]

1. El destino final de los flujos elementales de metales pesados no se considera ulteriormente dentro de los límites del sistema: el inventario no contabiliza las emisiones finales de metales pesados y, por tanto, no deberá contabilizarse la asimilación de metales pesados del cultivo. Por ejemplo, los metales pesados en los cultivos agrícolas destinados al consumo humano acaban en la planta. En el contexto de la HA, el consumo humano no se modeliza, el destino final no se modeliza ulteriormente y la planta ejerce de sumidero de metales pesados. Por consiguiente, no deberá modelizarse la asimilación de metales pesados por parte del cultivo.
2. El destino final (compartimento de emisiones) de los flujos elementales de metales pesados se considera dentro de los límites del sistema. El inventario sí contabiliza las emisiones finales (liberación) de metales pesados en el ambiente y, por tanto, también deberá contabilizarse la asimilación de metales pesados del cultivo. Por ejemplo, los metales pesados en los cultivos agrícolas destinados a la alimentación animal acabarán mayoritariamente en la digestión animal y se utilizarán como estiércol nuevamente en el campo, donde los metales se liberan al ambiente y sus impactos quedan capturados por los métodos de evaluación de impacto. Por consiguiente, el inventario de la etapa agrícola deberá contabilizar la asimilación de metales pesados por el cultivo. Una cantidad reducida acaba en el animal, que puede obviarse en aras de la simplificación.

*Las emisiones de metano procedentes del cultivo de arroz deberán incluirse de acuerdo con las normas de cálculo de IPCC 2006.*

*Los suelos turbosos drenados deberán incluir las emisiones de dióxido de carbono sobre la base de un modelo que relacione los niveles de drenaje con la oxidación del carbono anual.*

*Deberán incluirse las siguientes actividades [La secretaría técnica deberá seleccionar las que habrán de incluirse]:*

13. entrada de materiales de siembra (kg/ha);
14. entrada de turba en el suelo (kg/ha + relación C/N);

15. entrada de cal (kg CaCO<sub>3</sub>/ha, tipo);
16. utilización de maquinaria (horas, tipo) (inclúyase si existe un nivel elevado de mecanización);
17. entrada de nitrógeno procedente de residuos de cultivos que permanecen en el campo o se queman (kg residuo + contenido en N/ha);
18. rendimiento de la cosecha (kg/ha);
19. secado y almacenamiento de los productos;
20. operaciones en el campo mediante... [complétese].

### B.6.3. Fabricación

[La RSHAO deberá enumerar todos los requisitos técnicos y supuestos que debe aplicar el usuario de la RSHAO. Asimismo, deberá enumerar todos los procesos que tienen lugar en esta etapa del ciclo de vida, de acuerdo con el cuadro que figura a continuación. La secretaría técnica puede adaptar el cuadro como considere oportuno (p. ej., incluyendo los parámetros pertinentes de la fórmula de la huella circular)].

**Cuadro B.17: Fabricación (en mayúsculas los procesos que se espera que lleve a cabo la empresa)**

Nombre del proceso	Unidad de medida (salida)	Cantidad predeterminada por UF	Serie de datos predeterminada que debe utilizarse	Fuente de la serie de datos (nodo y colección de datos)	UUID	DQR predeterminada				Proceso más importante [Sí/No]
						P	TiR	GeR	TeR	

[Escríbese en MAYÚSCULAS el nombre de los procesos que se espera que lleve a cabo la empresa].

El usuario de la RSHAO deberá notificar los valores DQR (para cada criterio + total) correspondientes a todas las series de datos utilizadas.

[Las RSHAO que incluyan envases reutilizables deberán contabilizar la energía y los recursos adicionales utilizados en la limpieza, reparación o relleno].

Los residuos de los productos utilizados durante la fabricación deberán incluirse en la modelización. [Deberán describirse las tasas de pérdida predeterminadas por tipo de producto y cómo deberán incluirse en el flujo de referencia].

### B.6.4. Etapa de distribución [inclúyase cuando proceda]

El transporte de la fábrica al cliente final (incluido el transporte del consumidor) deberá modelizarse en esta etapa del ciclo de vida. El cliente final se define como... [rellénesse].

En caso de que se disponga de información específica de la cadena de suministro para uno o varios parámetros de transporte, puede aplicarse siguiendo la matriz de necesidades de datos.

[La secretaría técnica deberá facilitar en la RSHAO un escenario de transporte predeterminado. En caso de que no se disponga de un escenario de transporte específico de la RSHAO, deberá utilizarse como punto de partida el escenario de transporte contemplado en el método de la HAO junto con i) una serie de coeficientes específicos de la RSHAO, ii) coeficientes de utilización específicos de la RSHAO para el transporte en camión, y iii) el factor de asignación específico de la RSHAO para el transporte del consumidor. En el caso de los productos reutilizables,

al escenario de transporte deberá sumarse el transporte de retorno del punto de venta/centro de distribución a la fábrica. Respecto a los productos refrigerados o congelados, deberían modificarse los procesos de transporte en camión/furgoneta predeterminados. La RSHAO deberá enumerar todos los procesos que tienen lugar en el escenario (de acuerdo con el modelo de la OR) utilizando el cuadro que figura a continuación. La secretaría técnica puede adaptar el cuadro como considere oportuno].

**Cuadro B.18: Distribución (en mayúsculas los procesos que se espera que lleve a cabo la empresa)**

Nombre del proceso*	Unidad de medida (salida)	Predeterminado (por UF)			Serie de datos predeterminada	Fuente de la serie de datos	UUI D	DQR predeterminada				Más importante [Sí/No]
		Distancia	Coefficiente de utilización	Retorno en vacío				P	Ti R	Ge R	Te R	

[Escríbase en MAYÚSCULAS el nombre de los procesos que se espera que lleve a cabo la empresa].

El usuario de la RSHAO deberá notificar los valores DQR (para cada criterio + total) correspondientes a todas las series de datos utilizadas.

Los residuos de los productos durante la distribución y la venta al por menor deberán incluirse en la modelización. [Deberán describirse las tasas de pérdida predeterminadas por tipo de producto y cómo deberán incluirse en el flujo de referencia]. La RSHAO deberá seguir la parte F del presente anexo en caso de que no se disponga de información específica de la RSHAO].

### B.6.5. Etapa de distribución [inclúyase cuando proceda]

[La RSHAO deberá proporcionar una descripción clara de la etapa de utilización y enumerar todos los procesos que tienen lugar en ella (de acuerdo con el modelo de la OR), conforme al cuadro que figura a continuación. La secretaría técnica puede adaptar el cuadro como considere oportuno].

**Cuadro B.19: Etapa de utilización (en mayúsculas los procesos que se espera que lleve a cabo la empresa)**

Nombre del proceso*	Unidad de medida (salida)	Cantidad predeterminada por UF	Serie de datos predeterminada que debe utilizarse	Fuente de la serie de datos	UUI D	DQR predeterminada				Proceso más importante [Sí/No]
						P	Ti R	Te R	Ge R	

[Escríbase en MAYÚSCULAS el nombre de los procesos que se espera que lleve a cabo la empresa].

El usuario de la RSHAO deberá notificar los valores DQR (para cada criterio + total) correspondientes a todas las series de datos utilizadas.

[En esta sección, la RSHAO deberá enumerar asimismo todos los requisitos técnicos y supuestos que habrá de aplicar el usuario de la RSHAO. La RSHAO deberá indicar si se utiliza un enfoque delta para determinados procesos. En caso de que se utilice el enfoque delta, la RSHAO deberá indicar el consumo mínimo (referencia) que debe utilizarse para calcular el consumo adicional asignado al producto].

Para la etapa de utilización deberá recurrirse a la combinación de consumo de la red. La combinación de electricidad deberá reflejar las relaciones de ventas entre países/regiones de la UE. Para determinar esta relación, deberá utilizarse una unidad física [p. ej., número de elementos o kg de producto (que elegirá la secretaría técnica)]. Cuando no se disponga de tales datos, deberá utilizarse la combinación media de consumo de la UE (UE + AELC) o la combinación de consumo representativa de la región.

Los residuos de los productos durante la etapa de utilización deberán incluirse en la modelización. [Deberán describirse las tasas de pérdida predeterminadas por tipo de producto y cómo deberán incluirse en el flujo de referencia]. La RSHAO deberá seguir la parte F del presente anexo en caso de que no se disponga de información específica de la RSHAO].

#### B.6.6. Etapa de fin de vida útil [inclúyase cuando proceda]

La etapa de fin de vida útil empieza cuando el producto incluido en el alcance es desechado por el usuario junto con su envase y termina cuando el producto vuelve a la naturaleza como residuo o entra en el ciclo de vida de otro producto (es decir, como entrada de material reciclado). En términos generales, incluye los residuos del producto incluido en el alcance, como por ejemplo los residuos alimentarios, y el envase primario.

Otros residuos (distintos del producto incluido en el alcance) generados durante la etapa de fabricación, distribución, venta al por menor o utilización o después del uso deberán incluirse en el ciclo de vida del producto y modelizarse en la etapa del ciclo de vida en que se produzcan.

[La RSHAO deberá enumerar todos los requisitos técnicos y supuestos que habrá de aplicar el usuario de la RSHAO. Asimismo, deberá enumerar todos los procesos que tienen lugar en esta etapa del ciclo de vida (de acuerdo con el modelo de la OR), de acuerdo con el cuadro que figura a continuación. La secretaría técnica puede adaptar el cuadro como considere oportuno (p. ej., incluyendo los parámetros pertinentes de la fórmula de la huella circular). Nótese que el transporte desde el lugar de recogida al tratamiento de fin de vida útil puede estar incluido en las series de datos correspondientes al depósito en vertedero, incineración y reciclado: la secretaría técnica deberá comprobar si se incluye en las series de datos predeterminadas facilitadas. No obstante, podría haber situaciones en que se necesiten datos de transporte predeterminados adicionales, en cuyo caso deberá incluirse aquí. El método de la HAO proporciona valores predeterminados que deben utilizarse cuando no se disponga de datos mejores].

**Cuadro B.20: Fin de vida útil (en mayúsculas los procesos que se espera que lleve a cabo la empresa)**

Nombre del proceso *	Unidad de medida (salida)	Cantidad predeterminada por UF	Serie de datos predeterminada a que debe utilizarse	Fuente de la serie de datos	UUI D	DQR predeterminada				Proceso más importante [Sí/No]
						P	Ti R	Te R	Ge R	

[Escribase en MAYÚSCULAS el nombre de los procesos que se espera que lleve a cabo la empresa].

El usuario de la RSHAO deberá notificar los valores DQR (para cada criterio + total) correspondientes a todas las series de datos utilizadas.

El fin de vida útil deberá modelizarse utilizando la fórmula de la huella circular y las normas contempladas en la sección «Modelización del fin de vida útil» de la presente RSHAO y en el método de la HAO, junto con los parámetros predeterminados enumerados en el cuadro [número del cuadro].

Antes de seleccionar el valor  $R_2$  apropiado, el usuario de la RSHAO deberá llevar a cabo una evaluación de la reciclabilidad del material. El estudio de la HAO deberá incluir una declaración sobre la reciclabilidad de los materiales/productos. La declaración sobre la reciclabilidad deberá facilitarse junto con una evaluación de la reciclabilidad que incluya pruebas respecto a los tres criterios siguientes (tal como se describen en la norma EN ISO 14021:2016, sección 7.7.4, «Metodología de evaluación»):

1. los sistemas de recogida, clasificación y entrega para transferir los materiales de la fuente a la instalación de reciclado están convenientemente disponibles para una parte razonable de los compradores, compradores potenciales y usuarios del producto;
2. las instalaciones de reciclado están disponibles para alojar los materiales recogidos;
3. se dispone de pruebas de que el producto cuya reciclabilidad se alega está siendo recogido y reciclado.

Los puntos 1 y 3 pueden demostrarse mediante estadísticas de reciclado (específicas por país) procedentes de asociaciones industriales u organismos nacionales. Puede proporcionarse una aproximación a las pruebas del punto 3 aplicando, por ejemplo, la evaluación del diseño a efectos de reciclabilidad recogida en la norma EN 13430 sobre reciclado de material (anexos A y B) u otras directrices de reciclabilidad sectoriales, si las hay<sup>137</sup>.

Tras la evaluación de la reciclabilidad, deberán utilizarse los valores  $R_2$  apropiados (predeterminados o específicos de la cadena de suministro). Si no se cumple un criterio, o las directrices de reciclabilidad sectoriales indican una reciclabilidad limitada, deberá aplicarse un valor  $R_2$  del 0 %.

Cuando se disponga de ellos, deberán utilizarse valores  $R_2$  específicos de la empresa (medidos a la salida de la planta de reciclado). Si no se dispone de valores específicos de la empresa y se cumplen los criterios para la evaluación de la reciclabilidad (véase a continuación), deberán utilizarse los valores  $R_2$  específicos en función de la aplicación que se enumeran en el cuadro que figura a continuación.

1. Si un valor  $R_2$  de un país específico no está disponible, deberá utilizarse la media europea.
2. Si un valor  $R_2$  correspondiente a una aplicación específica no está disponible, deberán utilizarse los valores  $R_2$  del material (p. ej., la media de los materiales).
3. En caso de que no se disponga de ningún valor  $R_2$ , este deberá fijarse en 0 o pueden generarse nuevas estadísticas para asignar un valor  $R_2$  en la situación concreta.

Los valores  $R_2$  aplicados deberán estar sujetos a la verificación del estudio de la HAO.

[La RSHAO deberá enumerar en un cuadro todos los parámetros que debe utilizar el usuario para aplicar la fórmula de la huella circular, haciendo una distinción entre los que tienen un valor fijo (que se proporcionará en el mismo cuadro; del método de la HAO o específico de la RSHAO) y los que son específicos del estudio de la HAO (p. ej.,  $R_2$ ). Asimismo, la RSHAO deberá incluir normas de modelización adicionales derivadas del método de la HAO, si procede. En este cuadro, el valor B deberá ser igual a 0 por defecto].

[Las RSHAO que incluyan envases reutilizables deberán incluir el siguiente texto: *El índice de reutilización determina la cantidad de materiales de embalaje (por producto vendido) que se irán a tratar en la etapa de fin de vida útil. La cantidad de envases tratados en la etapa de fin de vida útil deberá calcularse dividiendo el peso real del envase por el número de veces que se reutilizó este envase*].

## **B.7. RESULTADOS DE LA HAO: EL PERFIL DE LA HAO**

El usuario de la RSHAO deberá calcular el perfil de la HAO de su producto de conformidad con todos los requisitos incluidos en la presente RSHAO. Deberá incluirse la siguiente información en el informe de la HAO:

<sup>137</sup> P. ej., las directrices de diseño de EPBP (<http://www.epbp.org/design-methodlines>) o reciclabilidad desde el diseño (<http://www.recoup.org/>).

1. inventario del ciclo de vida completo;
2. resultados caracterizados en valores absolutos para todas las categorías de impacto (en forma de cuadro);
3. resultados normalizados en valores absolutos para todas las categorías de impacto (en forma de cuadro);
4. resultados ponderados en valores absolutos para todas las categorías de impacto (en forma de cuadro);
5. la puntuación total única agregada en valores absolutos.

*Junto con el informe de la HAO, el usuario de la RSHAO deberá desarrollar una serie de datos agregados conformes con la HA de su producto incluido en el alcance. Esta serie de datos deberá ponerse a disposición de la Comisión Europea y puede hacerse pública. La versión desagregada puede mantenerse confidencial.*

## **B.8. VERIFICACIÓN**

*La verificación de un estudio/informe de la HAO realizado de acuerdo con la presente RSHAO deberá llevarse a cabo conforme a todos los requisitos generales contemplados en la sección 9 del anexo III, incluida la parte A del presente anexo y los requisitos que figuran a continuación.*

*El verificador o los verificadores deberán comprobar que el estudio de la HAO se lleva a cabo de acuerdo con la presente RSHAO.*

*En caso de que las políticas que pongan en práctica el método de la HAO definan requisitos específicos relativos a la verificación y la validación de estudios, informes y vehículos de comunicación de la HAO, prevalecerán los requisitos de dichas políticas.*

*El verificador o los verificadores deberán validar la precisión y fiabilidad de la información cuantitativa utilizada en los cálculos del estudio. Puesto que esta actividad puede requerir numerosos recursos, deberán seguirse los siguientes requisitos:*

1. El verificador o los verificadores deberán comprobar si se utilizó la versión correcta de todos los métodos de evaluación de impacto. Por lo que respecta a las categorías de impacto de la HA más importantes, deberá verificarse al menos el 50 % de la caracterización, mientras que deberán verificarse todos los factores de normalización y ponderación de todas las categorías de impacto. Concretamente, el verificador o los verificadores deberán comprobar que los factores de caracterización se corresponden con los incluidos en el método de evaluación de impacto de la HA con el que el estudio declara su conformidad<sup>138</sup>. Esto también puede hacerse indirectamente, por ejemplo:
  - a. Exportar las series de datos conformes con la HAO del *software* ACV utilizado para realizar el estudio de la HAO y ejecutarlos en Look@LCI<sup>139</sup> para obtener resultados de la EICV. Si los resultados de Look@LCI se sitúan dentro de una desviación del 1 % con respecto a los resultados del *software* ACV, el verificador o los verificadores pueden suponer que la aplicación de los factores de caracterización en el *software* utilizado para realizar el estudio de la HAO fue correcta.
  - b. Comparar los resultados de la EICV de los procesos más pertinentes calculados con el *software* utilizado para realizar el estudio de HAO con los disponibles en los metadatos del conjunto de datos original. Si los resultados comparados se sitúan dentro de una desviación del 1 %, el verificador o verificadores pueden suponer que la aplicación de los factores de caracterización en el *software* utilizado para realizar el estudio de la HAO fue correcta.
2. El corte aplicado (en su caso) se ajusta a los requisitos contemplados en la sección 4.6.4 del anexo III.
3. Se deberá comprobar la conformidad los requisitos en materia de datos de todas las series de datos (secciones 4.6.3 y 4.6.5 del anexo III).
4. Para al menos el 80 % (en cifras) de los procesos más importantes (tal como se definen en la sección 6.3.3 del anexo III), el verificador o los verificadores deberán validar todos los datos de actividad relacionados y las series de datos utilizadas para modelizar estos procesos. Si procede, los parámetros de la fórmula de la huella circular y las series de datos utilizadas para modelarlos también deberán validarse de la misma manera. El verificador o los verificadores deberán comprobar que los procesos más pertinentes se identifican como se especifica en la sección 6.3.3 del anexo III.
5. Para al menos el 30 % (en cifras) de los procesos más importantes (tal como se definen en la sección 6.3.3 del anexo III), el verificador o los verificadores deberán validar todos los datos de actividad relacionados y las series de datos utilizadas para modelizar estos procesos. Si procede, los parámetros de la fórmula de

<sup>138</sup> Disponible en: <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developer.xhtml>.

<sup>139</sup> <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developer.xhtml>.

la huella circular y las series de datos utilizadas para modelarlos también deberán validarse de la misma manera.

6. El verificador o los verificadores deberán comprobar que los conjuntos de datos se implementan correctamente en el *software* (es decir, los resultados de la EICV de la serie de datos del *software* están dentro de una desviación del 1 % con respecto a los que figuran en los metadatos). Se deberán comprobar al menos el 50 % (en cifras) de las series de datos utilizadas para modelizar los procesos más pertinentes y el 10 % de las utilizadas para modelizar otros procesos.

*Concretamente, el verificador o los verificadores deberán comprobar si la DQR del proceso satisface la DQR mínima especificada en la MND para los procesos seleccionados.*

*Estas comprobaciones de datos deberán abarcar, aunque no exclusivamente, los datos de actividad utilizados, la selección de subprocesos secundarios, la selección de los flujos elementales directos y los parámetros de la fórmula de la huella circular. Por ejemplo, si hay cinco procesos y cada uno de ellos incluye cinco datos de actividad, cinco series de datos secundarios y diez parámetros de la fórmula de la huella circular, el verificador o los verificadores deben comprobar cuatro de los cinco procesos (70 %) y, por cada proceso, al menos cuatro datos de actividad (70 % de la cantidad total de datos de actividad), cuatro series de datos secundarios (70 % de la cantidad total de series de datos secundarios) y siete parámetros de la fórmula de la huella circular (70 % de la cantidad total de los parámetros de dicha fórmula), es decir, el 70 % de cada uno de los datos que podrían ser objeto de la comprobación.*

*La verificación del informe de la HAO deberá llevarse a cabo comprobando aleatoriamente información suficiente para ofrecer una garantía razonable de que el informe de la HAO cumple todas las condiciones enumeradas en la sección 8 del anexo III, incluida la parte A del presente anexo.*

[La RSHAO puede especificar requisitos adicionales para la verificación que deberían sumarse a los requisitos mínimos indicados en este documento].

## **Referencias**

[Lista de las referencias utilizadas en la RSHAO].

## **Anexos**

### **ANEXO B1: Lista de factores de normalización y ponderación de la HA**

En el contexto de la HA se aplican factores de normalización globales. En los cálculos de la HA se utilizan los factores de normalización como el impacto global por persona.

[La secretaría técnica deberá proporcionar la lista de factores de normalización y ponderación que el usuario de la RSHAO deberá aplicar. Los factores de normalización y ponderación están disponibles en: <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml><sup>140</sup>].

### **ANEXO B2: Modelo de estudio de la HAO**

[La RSHAO deberá facilitar en forma de anexo una lista de comprobación que enumere todos los elementos que deberán incluirse en los estudios de la HAO, utilizando el modelo de estudio de la HAO disponible como parte E del presente anexo del documento. Los elementos ya incluidos son obligatorios para cada RSHAO. Además, cada secretaría técnica puede optar por añadir elementos adicionales al modelo].

### **ANEXO B3: Informes de revisión de la RSHAO y del estudio de la HAO-OR**

- 
- 1) Téngase en cuenta que los factores de ponderación se expresan en porcentaje y, por tanto, se deberán dividir por 100 antes de aplicarlos en los cálculos.

[Introdúzcanse aquí los informes de la RSHAO y del estudio de la HAO-OR del grupo de revisión crítica, incluidas todas las constataciones del proceso de revisión y las medidas adoptadas por la secretaría técnica para responder a las observaciones de los revisores].

#### **ANEXO B4: Otros anexos**

[La secretaría técnica puede decidir añadir otros anexos que considere importantes. Como, por ejemplo, un ejemplo sobre la aplicación de los cálculos de la DNM o la DQR, y explicaciones sobre las decisiones adoptadas durante el desarrollo de la RSHAO].

## **Parte C**

### **LISTA DE PARÁMETROS PREDETERMINADOS DE LA FÓRMULA DE LA HUELLA CIRCULAR**

La parte C del anexo IV está disponible en <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

La lista de valores incluida en la parte C del anexo IV es objeto de revisiones y actualizaciones periódicas por parte de la Comisión Europea; se invita a los usuarios del método de la HAO a que consulten y utilicen los últimos valores actualizados que figuran en el anexo.

## Parte D

### DATOS PREDETERMINADOS PARA MODELIZAR LA ETAPA DE UTILIZACIÓN

Deberán utilizarse los siguientes cuadros en los estudios de la HAO y para desarrollar RSHAO, a menos que se disponga de datos mejores. Los datos facilitados se basan en supuestos, salvo que se especifique lo contrario.

<i>Producto</i>	<i>Supuestos de la etapa de utilización por categoría de producto</i>
<i>Carne, pescado, huevos</i>	<i>Almacenamiento refrigerado. Cocinado: diez minutos en una sartén (75 % respecto al gas y 25 % respecto a la electricidad), 5 g de aceite de girasol (incl. su ciclo de vida) por kg de producto. Lavado de la sartén.</i>
<i>Leche</i>	<i>Almacenamiento refrigerado, consumo en frío en vaso de 200 ml (es decir, cinco vasos por litro de leche), incl. el ciclo de vida del vaso y el lavado.</i>
<i>Pastas alimenticias</i>	<i>Por kg de pasta cocinada en una olla con 10 kg de agua, hervido durante diez minutos (75 % respecto al gas y 25 % respecto a la electricidad). Fase de hervido: 0,18 kWh por kg de agua, fase de cocinado: 0,05 kWh por minuto de cocinado.</i>
<i>Platos congelados</i>	<i>Almacenamiento congelado. Cocinado en horno durante quince minutos a 200 °C (incl. una fracción de una cocina y una fracción de una bandeja para horno). Enjuagado de la bandeja de horno: 5 l de agua.</i>
<i>Café tostado y molido</i>	<i>7 g de café tostado y molido por taza. Elaboración de café en una cafetera de filtro: fabricación de la cafetera y fin de vida útil (1,2 kg, 4 380 usos, con dos tazas/uso), filtro de papel (2 g/uso), consumo de electricidad (33 Wh/taza) y consumo de agua (120 ml/taza). Enjuagado/lavado de la cafetera: 1 l de agua fría por uso, 2 l de agua caliente por siete usos, lavado de la jarra (cada siete usos). Fabricación y fin de vida útil de la taza y lavado. Fuente: a partir de la RCHAP para el café (proyecto a fecha de 1 de febrero de 2015<sup>141</sup>).</i>
<i>Cerveza</i>	<i>Refrigeración, consumida en vaso de 33 cl (es decir, tres vasos por l de cerveza), fabricación del vaso, fin de vida útil y lavado. Véase asimismo la RCHAP de la cerveza<sup>142</sup>.</i>
<i>Agua embotellada</i>	<i>Almacenamiento refrigerado. Duración del almacenamiento: un día. 2,7 vasos por l de agua consumida, 260 g de la fabricación del vaso, fin de vida útil y lavado.</i>
<i>Alimentos para animales domésticos</i>	<i>Fabricación de los alimentos para animales domésticos, fin de vida útil y lavado.</i>
<i>Pez rojo</i>	<i>Consumo de electricidad y agua, y tratamiento del acuario (43 kWh y 468 l al año). Fabricación de los alimentos para el pez rojo (1 g/día, asumiendo 50 % harina de pescado y 50 % soja triturada). Vida prevista del pez rojo, 7,5 años.</i>
<i>Camiseta</i>	<i>Uso de lavadora y secadora, y planchado. 52 lavados a 41 °C, 5,2 usos de la secadora (10 %) y treinta planchados por camiseta.</i>

<sup>141</sup> <https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/wikis/display/EUENVFP/PEFCR+Pilot%3A+Coffee>, para acceder a este sitio web, es necesario registrarse en el Servicio de autenticación de la Comisión Europea (ECAS).

<sup>142</sup> <http://ec.europa.eu/environment/eusd/smgp/pdf/Beer%20OEF%20June%202018%20final.pdf>.

<i>Producto</i>	<i>Supuestos de la etapa de utilización por categoría de producto</i>
	<p>Lavadora: 70 kg, 50 % acero, 35 % plástico, 5 % vidrio, 5 % aluminio, 4 % cobre, 1 % electrónica, 1 560 ciclos (= cargas) durante su vida útil. 179 kWh y 8 700 l de agua por 220 ciclos con una carga de 8 kg (a partir de <a href="http://www.bosch-home.com/ch/fr/produits/laver-et-s%C3%A9cher/lave-linge/WAQ28320FF.html?source=browse">http://www.bosch-home.com/ch/fr/produits/laver-et-s%C3%A9cher/lave-linge/WAQ28320FF.html?source=browse</a>), es decir, 0,81 kWh y 39,5 l/ciclo, así como 70 ml de detergentes para ropa/ciclo.</p> <p>Secadora: 56 kg, misma composición y vida útil que las previstas para la lavadora. 2,07 kWh/ciclo por carga de ropa de 8 kg.</p>
<i>Pintura</i>	<i>Fabricación de la brocha, papel de lija, etc. (véase la RCHAP de las pinturas decorativas<sup>143</sup>).</i>
<i>Teléfono móvil</i>	<i>2 kWh/año por la carga, vida útil de dos años.</i>
<i>Detergente para ropa</i>	<i>Utilización de una lavadora (véanse los datos correspondientes a una camiseta para el modelo de lavadora). 70 ml de detergente para ropa por ciclo, es decir, catorce ciclos por kg de detergente.</i>
<i>Aceite de automoción</i>	<i>Pérdidas del 10 % durante el uso evaluadas como emisiones de hidrocarburos al agua.</i>

Supuestos predeterminados para el almacenamiento (basados siempre en hipótesis, a menos que se indique lo contrario).

<i>Producto</i>	<i>Supuestos comunes a varias categorías de producto</i>
<i>Volumen de almacenamiento (en el domicilio)</i>	<i>En aras de la simplificación, se considera que el almacenamiento a temperatura ambiente en el domicilio no tiene impacto.</i>
<i>Almacenamiento refrigerado (en un frigorífico, en el domicilio)</i>	<p><i>Tiempo de almacenamiento: depende del producto. Por defecto, almacenamiento durante siete días en un frigorífico (ANIA y ADEME 2012<sup>144</sup>).</i></p> <p><i>Volumen de almacenamiento: tres veces el volumen real del producto.</i></p> <p><i>Consumo de energía: 0,0037 kWh/l (es decir, «el volumen de almacenamiento») - día (ANIA y ADEME 2012).</i></p> <p><i>Fabricación y fin de vida útil del frigorífico considerados (asumiendo una vida útil de quince años).</i></p>
<i>Almacenamiento refrigerado (en un bar/restaurante)</i>	<p><i>Se da por supuesto que el frigorífico en un bar consume 1 400 kWh/año (experto «Green Cooling» de Heineken, 2015). Se da por hecho que el 100 % de este consumo de energía se destina a la refrigeración de la cerveza. Se asume que el rendimiento del frigorífico es de 40 hl/año. Esto implica 0,035 kWh/l para la refrigeración en bar/supermercado durante todo el tiempo de almacenamiento.</i></p> <p><i>Fabricación y fin de vida útil del frigorífico considerados (asumiendo una vida útil de quince años).</i></p>

<sup>143</sup> [http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/documents/PEFFCR\\_decorative\\_paints.pdf](http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/documents/PEFFCR_decorative_paints.pdf).

<sup>144</sup> ANIA y ADEME. (2012). *Projet de référentiel transversal d'évaluation de l'impact environnemental des produits alimentaires (principalmente anexo 4) («GT1»)*, 23.4.12.

<i>Producto</i>	<i>Supuestos comunes a varias categorías de producto</i>
<i>Almacenamiento congelado (en un congelador, en el domicilio)</i>	<p><i>Tiempo de almacenamiento: Treinta días en el congelador (a partir de ANIA y ADEME 2012).</i></p> <p><i>Volumen de almacenamiento: dos veces el volumen real del producto.</i></p> <p><i>Consumo de energía: 0,0049 kWh/l (es decir, «el volumen de almacenamiento») - día (ANIA y ADEME 2012).</i></p> <p><i>Fabricación y fin de vida útil del congelador considerados (asumiendo una vida útil de quince años): se asume una situación similar a la del frigorífico.</i></p>
<i>Cocinado (en el domicilio)</i>	<p><i>Cocinado: 1 kWh/h uso [derivado de los consumos correspondientes a la cocina de inducción (0,588 kWh/h), cocina vitrocerámica (0,999 kWh/h) y cocina eléctrica (1,161 kWh/h), todos ellos extraídos de ANIA y ADEME 2012].</i></p> <p><i>Horneado: electricidad considerada: 1,23 kWh/h (ANIA y ADEME 2012).</i></p>
<i>Lavado de vajilla (en el domicilio)</i>	<p><i>Uso de lavavajillas: 15 l de agua, 10 g de jabón y 1,2 kWh por ciclo de lavado (Kaenzig y Jolliet 2006).</i></p> <p><i>Fabricación y fin de vida útil del lavavajillas considerados (asumiendo una vida útil de 1 500 ciclos).</i></p> <p><i>Cuando el lavado de la vajilla se hace a mano, se asume un equivalente de 0,5 l de agua y 1 g de jabón respecto al valor anterior del 2,5 % (con un escalamiento en términos de consumo de agua y jabón, utilizando el porcentaje anterior). Se asume que el agua se calienta con gas natural, considerando una temperatura delta de 40 °C y una eficiencia energética del calor procedente del gas natural para calentar el agua de 1/1,25 (es decir, para calentar 0,5 l de agua se necesitan <math>1,25 * 0,5 * 4 186 * 40 = 0,1</math> MJ de «Calor, gas natural, en caldera»).</i></p>

## **Parte E**

### **MODELO DE INFORME DE LA HAO**

El presente anexo recoge el modelo de informe de la HAO que deberá aplicarse a todos los tipos de estudios de la HAO (es decir, incluidos los estudios de la HAO-OR o estudios de apoyo de RSHAO). El modelo presenta la estructura del informe que debe seguirse obligatoriamente y la información que debe notificarse en forma de lista no exhaustiva. Deberán incluirse todos los elementos que deben notificarse en virtud del método de la HAO, incluso aunque no se mencionen expresamente en este modelo.

## **Informe de la huella ambiental de las organizaciones**

[Introdúzcase el nombre de la organización].

### **Índice**

### **Siglas**

[Enumerar en esta sección todas las siglas utilizadas en el estudio de la HAO. Las que ya estén incluidas en la última versión del método de la HAO deberán copiarse en su forma original. Las siglas deberán figurar por orden alfabético].

### **Definiciones**

[Enumerar en esta sección todas las definiciones pertinentes para el estudio de la HAO. Las que ya estén incluidas en la última versión del método de la HAO deberán copiarse en su forma original. Las definiciones deberán figurar por orden alfabético].

### **E.1. RESUMEN**

[El resumen deberá incluir como mínimo los siguientes elementos:

6. el objetivo y el alcance del estudio, incluidas las limitaciones y los supuestos pertinentes;
7. una breve descripción de los límites del sistema;
8. las declaraciones pertinentes sobre la calidad de los datos;
9. los resultados principales de la EICV: deberán presentarse mostrando los resultados de todas las categorías de impacto de la HA (caracterizados, normalizados y ponderados);
10. una descripción de los logros del estudio, cualquier recomendación formulada y las conclusiones extraídas.

En la medida de lo posible, el resumen deberá redactarse en una audiencia de carácter no técnico y su extensión no debería superar las tres o cuatro páginas].

### **E.2. GENERALIDADES**

[A ser posible, la información que figura a continuación debería colocarse en la portada del estudio:

11. el nombre de la organización;
12. la cartera de productos;
13. los códigos NACE;
14. una presentación de la empresa (nombre, ubicación geográfica);
15. la fecha de publicación del estudio de la HAO (la fecha deberá escribirse por extenso, por ejemplo, 25 de junio de 2015, para evitar confusiones con el formato de fecha);
16. la validez geográfica del estudio de la HAO (países en que se elabora/consume/vende la cartera de productos);
17. la conformidad con el método de la HAO;
18. la conformidad con otros documentos además de con el método de la HAO;
19. el nombre y la afiliación del verificador o verificadores].

### **E.3. OBJETIVO DEL ESTUDIO**

[Entre los elementos obligatorios figuran al menos los siguientes:

20. las aplicaciones previstas,
21. las limitaciones metodológicas;
22. las razones para realizar el estudio;
23. los destinatarios,

24. la organización que encarga el estudio,
25. la identificación del verificador].

#### **E.4. ALCANCE DEL ESTUDIO**

[En el alcance del estudio se deberá identificar en detalle el sistema analizado y abordar el enfoque global utilizado para establecer: i) la unidad de notificación y la cartera de productos, ii) los límites del sistema (incluida la identificación de los límites organizativos y de la HAO, iii) la lista de las categorías de impacto de la HA, iv) la información adicional (ambiental y técnica), y v) las suposiciones y limitaciones].

##### **E.4.1. Unidad funcional/declarada y flujo de referencia**

[Indicar la unidad de notificación, definiendo la organización y la cartera de productos:

Definición de la organización:

el nombre de la organización;

los tipos de bienes y servicios que produce la organización (es decir, el sector);

los lugares de actividad (p. ej., países, ciudades);

definición de la cartera de productos:

el bien o bienes / el servicio o servicios prestados: ¿qué?;

la medida del bien o servicio: «cuánto»;

el nivel de calidad previsto: «cómo»;

la duración/vida útil de los bienes/servicios prestados: «cuánto tiempo».

el año de referencia,

el intervalo de notificación].

##### **E.4.2. Límites del sistema**

[En esta sección se deberá incluir como mínimo:

26. La identificación y la descripción de i) los límites organizativos, y ii) los límites de la HAO.
27. La lista de todas las etapas del ciclo de vida atribuibles (si procede) que formen parte del límite del sistema. En caso de que se haya modificado la denominación de las etapas del ciclo de vida por defecto, el usuario deberá especificar a qué etapa del ciclo de vida por defecto se corresponde. Documentar y justificar la división de etapas del ciclo de vida o la adición de otras nuevas.
28. Los principales procesos cubiertos, si procede, con referencia a cada etapa del ciclo de vida (véanse más detalles en la sección A.5 sobre el ICV). Se deberán identificar claramente los productos no incluidos en la cartera de productos y los flujos de residuos del sistema primario como mínimo.
29. Justificación de eventuales exclusiones y su posible repercusión.
30. Un diagrama de los límites del sistema con los procesos que están incluidos y los que están excluidos, destacando las actividades que se encuentran respectivamente en las situaciones 1, 2 y 3 de la matriz de necesidades de datos y los puntos en que se utilizan datos específicos de la empresa].

##### **E.4.3. Categorías de impacto de la huella ambiental**

[Incluir un cuadro con la lista de categorías de impacto de la HA, las unidades, y el paquete de referencia de la HA utilizado (véanse más detalles en <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>).

En el caso del cambio climático, especificar si los resultados de los tres subindicadores se notifican por separado en la sección de resultados].

#### **E.4.4. Información adicional**

[Describir cualquier información ambiental adicional e información técnica adicional incluidas en el estudio de la HAO. Aportar las referencias y las normas de cálculo exactas adoptadas.

Explicar si la biodiversidad es pertinente o no para el producto incluido en el alcance.

#### **E.4.5. Suposiciones y limitaciones**

[Describir todas las limitaciones y suposiciones. Incluir una lista con las lagunas de datos, de haberlas, e indicar de qué forma se colmaron estas lagunas. Incluir una lista con las series de datos sustitutivos empleadas].

### **E.5. ANÁLISIS DEL INVENTARIO DEL CICLO DE VIDA**

[En esta sección se deberá describir la compilación del inventario del ciclo de vida (ICV) e incluir:

1. la fase de selección, si se llevó a cabo;
2. la lista y la descripción de las etapas del ciclo de vida (si procede);
3. la descripción de las elecciones de modelización;
4. la descripción de los enfoques de asignación aplicados;
5. la descripción y la documentación de los datos utilizados y las fuentes;
6. los requisitos de calidad de los datos y la calificación].

#### **E.5.1. Fase de selección [si procede]**

[Incluir una descripción de la fase de selección, incluida la información pertinente respecto a la recogida de datos, los datos utilizados (p. ej., lista de series de datos secundarios, datos de actividad, flujos elementales directos), el corte y los resultados de la fase de evaluación del impacto del ciclo de vida.

Documentar cualquier constatación y cualquier ajuste de la configuración inicial del alcance (si procede)].

#### **E.5.2. Elecciones de modelización**

[Describir todas las elecciones de modelización para los aspectos aplicables que se enumeran a continuación (cuando proceda, pueden añadirse más):

1. Producción agrícola (los estudios de la HAO que incluyan modelización agrícola en su alcance y hayan probado el enfoque alternativo descrito en la sección 4.4.1.5 y el cuadro 4 del anexo III deberán notificar los resultados en un anexo del informe de la HAO).
2. Transporte y logística: deberán incluirse en el informe todos los datos utilizados (p. ej., distancia de transporte, carga útil, índices de reutilización de envases, etc.). Si en la modelización no se utilizaron escenarios predeterminados, aportar documentación de todos los datos específicos utilizados.
3. Bienes de equipo: si se incluyen los bienes de equipo, el informe de la HAO deberá incorporar una explicación clara y extensa que dé cuenta de todas las suposiciones realizadas.
4. Almacenamiento y venta al por menor.
5. Etapa de utilización: Los procesos dependientes del producto deberán incluirse en los límites del sistema del estudio de la HAO. Los procesos independientes del producto deberán excluirse de los límites del sistema y puede facilitarse información cualitativa, véase la sección 4.4.7 del anexo III. Describir el enfoque adoptado para modelizar la etapa de utilización (enfoque de la función principal o enfoque delta).
6. Modelización del fin de vida útil, incluidos los valores de los parámetros de la fórmula de la huella circular ( $A$ ,  $B$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $C_s/C_p$ ,  $R_3$ ,  $PCI$ ,  $X_{VE,calor}$  y  $X_{VE,elec}$ ), lista de procesos y series de datos utilizadas ( $E_v$ ,  $E_{rec}$ ,  $E_{recEoL}$ ,  $E^{*v}$ ,  $E_E$ ,  $E_{VE}$ ,  $E_{ES,calor}$ ,  $E_{ES,elec}$ ) con mención a la parte C del anexo IV.
7. Vida útil del producto ampliada.
8. Consumo eléctrico.
9. Procedimiento de muestreo (notificar si se aplicó un procedimiento de muestreo e indicar el enfoque adoptado).
10. Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero (notificar si no se utilizó un enfoque simplificado para modelizar los flujos de carbono biogénico).
11. Compensaciones (si se notifican como información ambiental adicional)].

### **E.5.3. Tratamiento de los procesos multifuncionales**

[Describir las normas de asignación utilizadas en el estudio de la HAO y cómo se llevaron a cabo la modelización o los cálculos. Incluir la lista de todos los factores de asignación utilizados para cada proceso y la lista detallada de procesos y series de datos utilizadas, en caso de que se aplique sustitución].

### **E.5.4. Recogida de datos**

[En esta sección se deberá incluir como mínimo:

1. la descripción y la documentación de todos los datos específicos de la empresa recogidos:
  - la lista de procesos cubiertos con datos específicos de la empresa, indicando a la etapa del ciclo de vida a la que pertenecen;
  - la lista de uso de recursos y emisiones (es decir, flujos elementales directos);
  - la lista de datos de actividad utilizados;
  - el enlace a la lista de materiales/ingredientes detallada, con indicación de los nombres de las sustancias, las unidades y las cantidades, así como información sobre la calidad/pureza y otras características pertinentes de estas desde el punto de vista técnico o ambiental;
  - los procedimientos de recogida/estimación/cálculo de los datos específicos de la empresa;
2. la lista de todas las series de datos secundarios utilizadas —nombre del proceso, UUID, fuente de la serie de datos (nodo de la red de datos sobre el ciclo de vida, colección de datos) y conformidad con el paquete de referencia de la HA—;
3. los parámetros de modelización;
4. el corte aplicado, en su caso;
5. las fuentes de las publicaciones;
6. la validación de los datos, incluida documentación;
7. Si se ha realizado un análisis de sensibilidad, deberá informarse de ello].

### **E.5.5. Requisitos de calidad de los datos y calificación**

[Incluir un cuadro que recoja todos los procesos y su situación de acuerdo con la matriz de necesidades de datos (MND).

Indicar la DQR del estudio de la HAO].

## **E.6. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO [CONFIDENCIAL, SI PROCEDE]**

### **E.6.1. Resultados de la HAO**

[En esta sección se deberá incluir como mínimo:

1. Los resultados caracterizados de todas las categorías de impacto de la HA deberán calcularse y notificarse como valores absolutos en el informe de HAO. Las subcategorías «cambio climático, fósil», «cambio climático, biogénico» y «cambio climático, uso de la tierra y cambio de uso de la tierra» deberán notificarse por separado si cada una de ellas muestra una contribución superior al 5 % a la puntuación total del cambio climático.
2. Los resultados normalizados y ponderados en forma de valores absolutos.
3. Los resultados ponderados como puntuación única].

### **E.6.2. Información adicional**

[En esta sección se deberá incluir:

1. los resultados de la información ambiental adicional;
2. los resultados de la información técnica adicional].

## **E.7. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA HAO.**

[En esta sección se deberá incluir como mínimo:

1. la evaluación de la fiabilidad del estudio de la HAO;
2. la lista de las categorías de impacto, las etapas del ciclo de vida, los procesos y los flujos elementales más importantes (véase los cuadros siguientes);
3. las limitaciones y la relación de los resultados de la HA respecto al objetivo y el alcance definidos del estudio de la HAO;
4. las conclusiones, recomendaciones, limitaciones y posibles mejoras].

Elemento	¿A qué nivel debe identificarse la importancia?	Umbral
<b>Categorías de impacto más importantes</b>	Puntuación total única	Categorías de impacto que, en conjunto, contribuyen al menos un <b>80 %</b> de la puntuación total única.
<b>Etapas del ciclo de vida más importantes</b>	Para cada categoría de impacto más importante	Todos los flujos elementales que contribuyen acumulativamente al menos el <b>80 %</b> al impacto total respecto a cada proceso más importante.  Si la etapa de utilización representa más del 50 % del impacto total, deberá repetirse el procedimiento excluyendo la etapa de utilización.
<b>Procesos más importantes</b>	Para cada categoría de impacto más importante	Todos los procesos que contribuyen acumulativamente (a lo largo de todo el ciclo de vida) más del <b>80 %</b> a esa categoría de impacto, considerando valores absolutos.
<b>Flujos elementales más importantes</b>	Para cada proceso más importante considerando las categorías de impacto más importantes	Todos los flujos elementales que, en conjunto, contribuyen al menos el <b>80 %</b> del impacto total de una categoría de impacto más importante para cada proceso más importante.  Si se dispone de datos desagregados: para cada proceso más importante, todos los flujos elementales directos que contribuyen acumulativamente al menos el <b>80 %</b> a esa categoría de impacto (como consecuencia de los flujos elementales directos exclusivamente).

*Ejemplo:*

Categorías de impacto más importantes	[ %]	Etapas del ciclo de vida más importantes	[ %]	Procesos más importantes	[ %]	Flujos elementales más importantes	[ %]
CI 1		Fin de vida útil		Proceso 1		Flujo elemental 1	
						Flujo elemental 2	
				Proceso 2		Flujo elemental 2	

<b>Categorías de impacto más importantes</b>	<b>[ %]</b>	<b>Etapas del ciclo de vida más importantes</b>	<b>[ %]</b>	<b>Procesos más importantes</b>	<b>[ %]</b>	<b>Flujos elementales más importantes</b>	<b>[ %]</b>
		Adquisición y tratamiento previo de materias primas		Proceso 4		Flujo elemental 1	
CI 2		Fabricación		Proceso 1		Flujo elemental 2	
						Flujo elemental 3	
CI 3		Fabricación		Proceso 1		Flujo elemental 2	
						Flujo elemental 3	

### **E.8. DECLARACIÓN DE VALIDACIÓN**

[La declaración de validación es obligatoria y deberá facilitarse siempre como anexo público del informe público de la HAO.

Como mínimo, la declaración de validación deberá incluir los siguientes elementos y aspectos:

1. el título del estudio de la HAO objeto de verificación/validación, junto con la versión exacta del informe al que pertenece la declaración de validación;
2. la organización que encarga el estudio de la HAO;
3. el usuario del método de la HAO;
4. el verificador o los verificadores, en el caso de un equipo de verificación, los miembros del equipo, indicando quién es el verificador principal;
5. la ausencia de conflictos de intereses por parte del verificador o los verificadores respecto a los productos afectados y de cualquier participación en trabajos previos (cuando proceda, desarrollo de RSHAO, pertenencia a la secretaría técnica, labores de consultoría para el usuario del método de la HAO o de la RSHAO durante los últimos tres años);
6. una descripción del objetivo de la verificación/validación;
7. una declaración del resultado de la verificación/validación;
8. las posibles limitaciones de los resultados de la verificación/validación;
9. la fecha de expedición de la declaración de validación;
10. la firma del verificador o verificadores].

### **ANEXO I de la declaración de validación**

[El anexo sirve para documentar los elementos de apoyo, de naturaleza más técnica, del informe principal. Puede incluir:

1. referencias bibliográficas;
2. un análisis detallado del inventario del ciclo de vida (opcional si se considera sensible y comunicado por separado en el anexo confidencial, véase a continuación);
3. una evaluación detallada de la calidad de los datos: Indicar i) la calificación de la calidad de los datos por proceso de acuerdo con el método de la HAO, y ii) la calificación de la calidad de los datos respecto a las series de datos conformes con la HA de nueva creación. En caso de que la información sea confidencial, se deberá incluir en el anexo II].

### **ANEXO II de la declaración de validación: INFORME CONFIDENTIAL**

[El anexo confidencial es una sección opcional del informe que deberá contener todos esos datos (incluidos los datos brutos) e información que son confidenciales y exclusivos y no pueden facilitarse a terceros].

**ANEXO III de la declaración de validación: SERIE DE DATOS CONFORME CON LA HA**

[La serie de datos agregados conforme con la HA del producto incluido en el alcance deberá ponerse a disposición de la Comisión Europea].

**Parte F**

**TASAS DE PÉRDIDA PREDETERMINADAS POR TIPO DE PRODUCTO**

Tasas de pérdida predeterminadas por tipo de producto durante la distribución y en manos del consumidor (incluidos restaurantes, etc.) (suposiciones a menos que se indique lo contrario). En aras de la simplificación, se considera que los valores correspondientes al restaurante son los mismos que para el consumidor en su domicilio.

<i>Sector de comercio minorista</i>	<i>Categoría</i>	<i>Tasa de pérdida (incl. los productos rotos, pero no los productos devueltos al fabricante) durante la distribución (valor global consolidado para el transporte, almacenamiento y punto de venta)</i>	<i>Tasa de pérdida en manos del consumidor (incluidos restaurantes, etc.)</i>
<i>Alimentación</i>	<i>Frutas y hortalizas</i>	<i>10 % (FAO 2011)</i>	<i>19 % (FAO 2011)</i>
	<i>Carne y alternativas a la carne</i>	<i>4 % (FAO 2011)</i>	<i>11 % (FAO 2011)</i>
	<i>Productos lácteos</i>	<i>0,5 % (FAO 2011)</i>	<i>7 % (FAO 2011)</i>
	<i>Productos de grano</i>	<i>2 % (FAO 2011)</i>	<i>25 % (FAO 2011)</i>
	<i>Aceites y grasas</i>	<i>1 % (FAO 2011)</i>	<i>4 % (FAO 2011)</i>
	<i>Comidas preparadas/procesadas (temperatura ambiente)</i>	<i>10 %</i>	<i>10 %</i>
	<i>Comidas preparadas/procesadas (refrigeradas)</i>	<i>5 %</i>	<i>5 %</i>
	<i>Comidas preparadas/procesadas (congeladas)</i>	<i>0,6 % (datos primarios basados en Picard: exposición a cargo de Arnaud Brulair)</i>	<i>0,5 % (datos primarios basados en Picard: exposición a cargo de Arnaud Brulair)</i>
	<i>Productos de confitería</i>	<i>5 %</i>	<i>2 %</i>
	<i>Otros alimentos</i>	<i>1 %</i>	<i>2 %</i>
<i>Bebidas</i>	<i>Café y té</i>	<i>1 %</i>	<i>5 %</i>
	<i>Bebidas alcohólicas</i>	<i>1 %</i>	<i>5 %</i>
	<i>Otras bebidas</i>	<i>1 %</i>	<i>5 %</i>
<i>Tabaco</i>		<i>0 %</i>	<i>0 %</i>

<b>Sector de comercio minorista</b>	<b>Categoría</b>	<b>Tasa de pérdida (incl. los productos rotos, pero no los productos devueltos al fabricante) durante la distribución (valor global consolidado para el transporte, almacenamiento y punto de venta)</b>	<b>Tasa de pérdida en manos del consumidor (incluidos restaurantes, etc.)</b>
	<i>Alimentos para animales domésticos</i>	5 %	5 %
	<i>Animales vivos</i>	0 %	0 %
	<i>Productos textiles y de confección</i>	10 %	0 %
	<i>Calzado y artículos de marroquinería</i>	0 %	0 %
<i>Accesorios personales</i>	<i>Accesorios personales</i>	0 %	0 %
<i>Material profesional y para el hogar</i>	<i>Artículos de ferretería para el hogar</i>	1 %	0 %
	<i>Mobiliario, accesorios y decoración</i>	0 %	0 %
	<i>Electrodomésticos</i>	1 %	0 %
	<i>Utensilios de cocina</i>	0 %	0 %
	<i>Equipos de información y comunicación</i>	1 %	0 %
	<i>Equipos y material de oficina</i>	1 %	0 %
<i>Artículos culturales y recreativos</i>	<i>Libros, periódicos y papel/artículos de papelería</i>	1 %	0 %
	<i>Música y vídeos</i>	1 %	0 %
	<i>Equipos y artículos deportivos</i>	0 %	0 %
	<i>Otros artículos culturales y recreativos</i>	1 %	0 %
	<i>Asistencia sanitaria</i>	5 %	5 %
	<i>Productos de limpieza/higiene, cosméticos y de tocador</i>	5 %	5 %

<i>Sector de comercio minorista</i>	<i>Categoría</i>	<i>Tasa de pérdida (incl. los productos rotos, pero no los productos devueltos al fabricante) durante la distribución (valor global consolidado para el transporte, almacenamiento y punto de venta)</i>	<i>Tasa de pérdida en manos del consumidor (incluidos restaurantes, etc.)</i>
	<i>Combustibles, gases, lubricantes y aceites</i>	<i>1 %</i>	<i>0 %</i>
	<i>Baterías y fuentes de alimentación</i>	<i>0 %</i>	<i>0 %</i>
<i>Plantas y material de jardinería</i>	<i>Flores, plantas y semillas</i>	<i>10 %</i>	<i>0 %</i>
	<i>Otro material de jardinería</i>	<i>1 %</i>	<i>0 %</i>
	<i>Otros productos</i>	<i>0 %</i>	<i>0 %</i>
<i>Estación de servicio</i>	<i>Productos de estaciones de servicio</i>	<i>1 %</i>	<i>0 %</i>

Pérdidas de alimentos en el centro de distribución, durante el transporte y en el punto de venta, y en el domicilio: se asume que el 50 % se desecha (es decir, se incinera y deposita en vertedero), el 25 % se somete a compostaje y el 25 % se metaniza.

Pérdidas de producto (excluidas las pérdidas de alimentos) y envasado/reenvasado/desenvasado en el centro de distribución, durante el transporte y en el punto de venta: se asume que el 100 % se recicla.

Se asume que otros residuos generados en el centro de distribución, durante el transporte y en el punto de venta (salvo pérdidas de alimentos y producto), como por ejemplo el reenvasado/desenvasado, siguen el mismo tratamiento de fin de vida útil que los residuos domésticos.

Se asume que los residuos alimentarios líquidos (como por ejemplo, leche) en el domicilio del consumidor (incluidos restaurantes, etc.) se vierten en el fregadero y, por tanto, se tratan en instalaciones de depuración de aguas residuales.

