

$$x = Ax + y$$
$$x = Ax + y$$

$$x = Ax + y$$

$$x = Ax + y$$

$$x = Ax + y$$

VALOR SOCIOECONÒMIC DE LES SOLUCIONS AMBIENTALS

Gestió de Residus

VALOR SOCIOECONÒMIC DE LES SOLUCIONS AMBIENTALS

Gestió de Residus

VALOR SOCIOECONÒMIC DE LES SOLUCIONS
AMBIENTALS - Gestió de Residus
Els drets d'aquest document són
de la Fundació Fòrum Ambiental
Es dóna permís per reproduir total
o parcialment el document sempre
i quan es citi el seu origen.

Fundació Fòrum Ambiental
Barcelona, setembre 2009

Fundació Fòrum Ambiental
Av. Reina Maria Cristina s/n
Pl. Espanya - Fira de Barcelona
Palau de la Metal·lúrgia
08004 Barcelona
Tel. 93 233 23 09
Fax 93 233 24 96
www.forumambiental.org
info@forumambiental.org

Disseny: J. Bruguera

Índex

■ Índex	3
■ Sigles utilitzades en el document	5
■ Introducció	7
■ Síntesi	9
■ 1. Objectiu i abast de la metodologia	15
■ 2. Àmbit de la comparació	23
■ 3. Descripció bàsica de la metodologia	25
■ 4. Requeriments d'informació	29
■ 5. part 1: Valor financer net per a la societat	31
■ 6. part 2: Creació de valor afegit i ocupació	35
■ 7. part 3: Valor estratègic	37
■ 8. Resultats finals	39
■ Annex 1. Agents participants en la taula de gestió de residus municipals	43
■ Annex 2. Recopilació d'informació dels tractaments	45
■ Annex 3. Bases de dades de referència	51
■ Annex 4. Model informàtic per a l'avaluació de les repercussions macroeconòmiques: creació de valor afegit i ocupació	55

Sigles utilitzades en el document

ACB	Anàlisi Cost-Benefici
ACV	Anàlisi de Cicle de Vida
BD	Base de Dades
CSR	Combustible Sòlid Recuperat
DC	Dipòsit Controlat
GEH	Gasos amb Efecte d'Hivernacle
LTE	Llocs de Treball Equivalents a temps complet
PCI	Poder Calorífic Inferior
PIB	Producte Interior Brut
RI	Recopilació d'Informació
RM	Residus Municipals
RS	Residu Secundari a tractament
S	Sortida a valorització (d'una solució de gestió de residus)
TIOC-01	Taules Input-Output de Catalunya de l'any 2001
TIR	Taxa Interna de Retorn
TR	Tractament
UE	Unió Europea
VAB	Valor Afegit Brut
VAN	Valor Actual Net
VEA	Valor Econòmic Afegit
VFNS	Valor Financer Net per a la Societat

Introducció

Aquest document promogut per la Fundació Fòrum Ambiental és fruit del treball d'un conjunt d'administracions públiques i empreses privades, seguint la metodologia de participació i debat d'una Taula de Residus reunida a l'efecte. L'annex 1 mostra els agents que han participat en aquesta Taula.

La Taula de Residus és una **iniciativa de cooperació públicoprivada** mitjançant un procés de diàleg, per tal de posar en comú les anàlisis i valoracions de les empreses i administracions, sobre les possibilitats i les vies perquè la gestió ambiental avanci cap a l'aplicació efectiva de solucions (més) sostenibles. La finalitat de les Taules és consensuar un diagnòstic de la situació actual, incidir sobre els reptes que cal plantejar i les polítiques per gestionar-los i crear opinió en la societat.

La Taula de Residus s'ha desenvolupat entre l'octubre del 2008 i el juliol de 2009, i ha centrat els seus treballs en la gestió de residus municipals.

En tant que la gestió de residus municipals és un servei imprescindible per a la societat, ha donat lloc al desenvolupament d'un sector econòmic que forma part de la nova economia del coneixement i que aporta un nombre important de llocs de treball. El sector es pot considerar madur des del punt de vista de la prevenció de riscos excessius pel medi ambient i la salut pública, però té per davant el desafiament de la innovació per aportar més valor a la societat.

Seguint aquest fil argumental, la Taula va decidir que calia estudiar com es pot definir i mesurar el valor per a la societat d'una solució de gestió de residus, com **informació de suport a la selecció** de les millors solucions a un problema de residus. El document presenta el predisseny d'aquesta metodologia d'avaluació, suficient per jutjar la seva viabilitat, rigor i utilitat.



Síntesi

Objectiu i abast de la metodologia

La gestió sostenible de residus pot definir-se com “aquella que fa possible la implantació de les solucions que aporten un major valor per a la societat en forma de triple dividend ambiental, econòmic i social, al llarg del cicle de vida del residu”. Es tracta d’un concepte evolutiu, a mesura que varien les tecnologies disponibles i els condicionaments socioeconòmics.

El valor per a la societat d’una solució de gestió de residus (i, en general, d’una solució ambiental) es pot **avaluar** confrontant els costos d’inversió i explotació de **la solució** amb els seus beneficis.

Des de l’òptica de la societat, és a dir de l’economia en el seu conjunt, els beneficis principals que pot aportar una solució de gestió de residus són de tres tipus:

- A. Reducció d’externalitats socials i ambientals, no reconegudes directament pel mercat.
- B. Valor dels productes i serveis generats per la solució de gestió de residus, i que el mercat reconeix.
- C. Efectes multiplicadors en l’economia: efectes macroeconòmics i socials per a generació de valor afegit i per a creació de llocs de treball, a partir d’ara i en el futur.

El balanç entre els costos d’implantació i explotació de la solució i els beneficis A i B és el camp típic d’una eina prou consolidada: l’anàlisi cost-benefici (ACB).

D’aquesta manera, el valor per a la societat d’una solució de gestió de residus (i, en general, d’una solució ambiental) es pot definir mitjançant la integració d’una doble mesura¹ (vegeu la figura S1):

- **Valor socioambiental:** és el resultat d’un ACB que integra els costos de la solució i els beneficis A.
- **Valor socioeconòmic:** és el resultat d’un ACB que integra els costos de la solució i els beneficis B, complementat amb l’avaluació dels beneficis C.

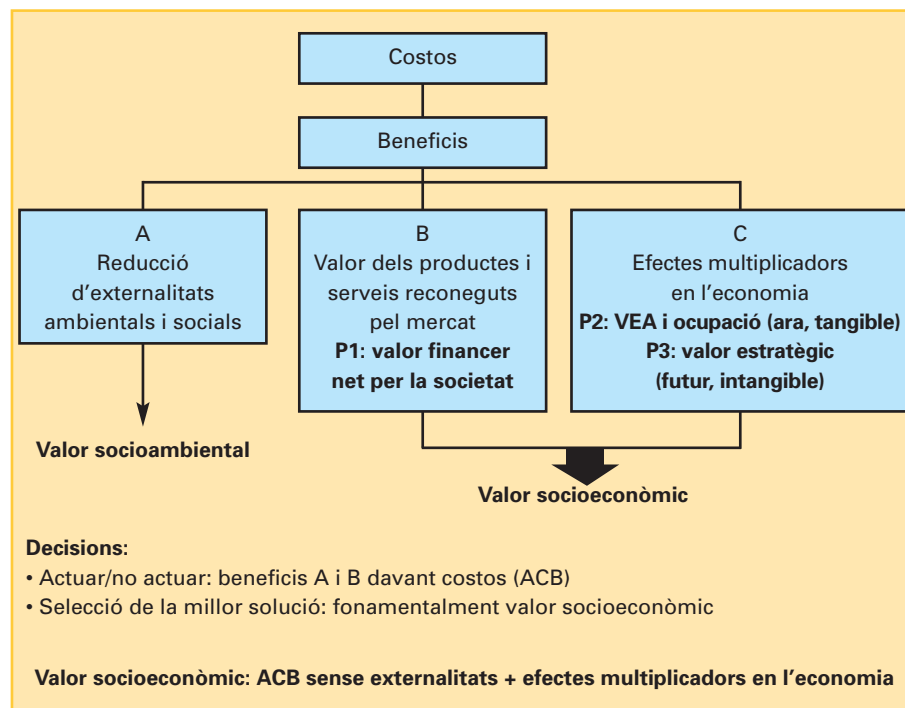
¹ Vegeu l’article 4.2 de la directiva 2008/98/CE de residus.

En la major part dels casos, la decisió d'actuar davant d'un problema de residus es pren amb criteris polítics, a la vista d'una avaluació qualitativa de les externalitats o de qualsevol altra consideració². Aleshores, la decisió que realment es planteja és **seleccionar la millor solució** de gestió de residus, entre diverses alternatives per resoldre el problema. Aquest és l'àmbit propi de la metodologia que es presenta.

Es considera que l'avaluació del valor socioeconòmic (beneficis B i C) és la informació més important per ajudar a la decisió. La prioritització del valor socioeconòmic es justifica perquè l'avaluació d'externalitats (beneficis A) no és pràctica ni objectiva i, a més, no és imprescindible quan es tracta de seleccionar la millor solució entre diverses alternatives.

Figura S1

Estructura del valor per a la societat de les solucions de gestió de residus



ACB: anàlisi cost-benefici.

VEA: valor econòmic afegit.

² Per exemple, el marc legal europeu estableix nombrosos objectius operatius en la gestió de residus i obliga a avançar en l'aplicació de solucions que permetin ascendir en la jerarquia de les opcions de gestió.

Per tant:

La metodologia que s'ha predissenyat té per objectiu presentar, d'una forma estructurada i transparent, el valor socioeconòmic de les solucions alternatives disponibles o imaginables a un problema de gestió de residus, com a informació rellevant per ajudar a seleccionar la millor solució.

De forma indirecta, **la metodologia pot ser útil per:**

- Aportar criteris pel disseny de solucions de gestió de residus.
- Identificar els buits tecnològics o organitzatius, que cal superar de forma innovadora, quan les solucions disponibles tenen un valor socioeconòmic insuficient.
- Reforçar el paper de la planificació i la gestió en matèria de residus.
- Identificar els rendiments i les hipòtesis clau de cada solució per materialitzar efectivament el seu valor socioeconòmic.
- Facilitar la comunicació transparent amb les parts interessades.

Descripció bàsica de la metodologia

L'avaluació del valor socioeconòmic d'una solució de gestió de residus **s'estructura en tres parts:**

- Part 1. Valor financer net per a la societat (tangible).
- Part 2. Efectes multiplicadors en l'economia: contribució al valor econòmic afegit i l'ocupació (tangible).
- Part 3. Efectes multiplicadors en l'economia: valor estratègic (intangibile).

1. Valor financer net per a la societat

Es tracta d'un balanç de costos i valors reconeguts pel mercat:

- Cost de capital i d'explotació en el que incorren els agents involucrats en la solució.
- Valor de la producció de la solució (materials, combustibles i energia recuperats).

El balanç econòmic quantitatiu es basa en el mercat, però des de l'òptica de la societat:

- Tots els costos i valors s'avaluen a preus bàsics, és a dir, sense subvencions ni impostos indirectes (en particular, no es consideren les primes elèctriques).

- Per evitar les distorsions del mercat (mercats imperfectes), es quantifiquen els valors intrínsecs (o ombra) de la producció, que es defineixen com el cost d'oportunitat social.
- S'avalua fins a quin punt el valor de la producció cobreix els costos incorreguts, amb independència de qui suporta els costos o rep els beneficis (equitat).

El resultat final s'expressa en forma de **VAN** (valor actualitzat net) en euros constants i de **TIR** (taxa interna de retorn).

2. Contribució al valor econòmic afegit (PIB) i l'ocupació

L'activitat de les empreses tractadores generarà per si mateixa un valor afegit i un determinat nombre de llocs de treball. A més, les despeses d'inversió i explotació que fan els tractadors suposen un impacte en l'economia, que es distribueix sobre les branques d'activitat involucrades. Això suposa un efecte multiplicador del valor afegit i llocs de treball generats pels tractadors. Aquest efecte induït es pot estimar utilitzant les **taules input-output** del territori en el que s'opera. La metodologia també proporciona les importacions totals.

3. Valor estratègic

Es mesura la contribució de les solucions de gestió de residus als objectius de sostenibilitat econòmica. Dit amb altres paraules, l'objectiu és **valorar el potencial** de cada solució per crear valor afegit i ocupació en el futur, d'acord amb el model econòmic que impulsa cada territori. En aquest sentit, la part 3 és el complement estratègic de la part 2.

Els criteris d'avaluació s'agrupen en tres apartats: competitivitat econòmica; innovació i coneixement, i creació de teixit econòmic.

Resultats finals

La metodologia posa a disposició dels decisors informació quantitativa i qualitativa en forma de 6 indicadors (*vegeu el quadre S1*). Aquesta informació és heterogènia i, per tant, necessita una interpretació subjectiva. Si els resultats finals es volen transformar en una sola puntuació, cal utilitzar eines d'avaluació integrada com l'anàlisi multicriteri.

Els indicadors que avalua la metodologia són realment importants per a la presa de decisions, però no són únics ni tenen perquè ser determinants,

sinó que es poden complementar amb qualsevol altre criteri o consideració que els decisors considerin rellevant.

Quadre S1

Informació final que integra el valor socioeconòmic d'una solució de gestió de residus

	Part 1		Part 2			Part 3
	VFNS		VAB	LTE	Importacions	Valor estratègic
	VAN (€)	TIR (%)	VAN (€)	LTE	VAN (€)	Puntuació
Solució 1						
Solució 2						
Solució n						

- VFNS: valor financer net per a la societat.
- VAB: valor afegit brut.
- LTE: llocs de treball equivalents a temps complet.
- VAN: valor actual net.
- TIR: taxa interna de retorn (%).

Quan s'avalua la part 2, cal tenir present que les solucions amb un menor VAN del VFNS alliberen recursos per utilitzar-los en altres projectes que també tindran efectes multiplicadors.

Objectiu i abast de la metodologia

1.1. Estructura del valor per a la societat d'una solució de gestió de residus

La gestió sostenible de residus pot definir-se com “aquella que fa possible la implantació de les solucions que aporten un major valor per a la societat en forma de triple dividend ambiental, econòmic i social, al llarg del cicle de vida del residu”. Es tracta d'un concepte evolutiu, a mesura que varien les tecnologies disponibles i els condicionaments socioeconòmics.

El valor per a la societat d'una solució de gestió de residus (i, en general, d'una solució ambiental) es pot avaluar confrontant els costos d'inversió i explotació de la solució amb els seus beneficis.

Des de l'òptica de la societat, és a dir de l'economia en el seu conjunt, els **beneficis principals que pot aportar una solució** de gestió de residus són de tres tipus:

- A. **Reducció d'externalitats** socials i ambientals, no reconegudes directament pel mercat: impactes ambientals i sobre la salut pública, incloent-hi molèsties i la seva repercussió sobre la qualitat de vida o sobre el preu dels actius immobiliaris. Cal distingir entre les externalitats existents degudes a la gestió actual del residu i les externalitats noves que potencialment poden generar les solucions de gestió del residu que s'implantin per a resoldre el problema.
- B. Valor dels **productes i serveis generats** per la solució de gestió de residus, i que el mercat reconeix. Es tracta fonamentalment del valor dels materials recuperats i de l'energia generada. Quan el mercat està intervingut o no funciona correctament (per exemple, en una situació oligopòlica), el valor per a la societat pot no coincidir amb el valor de mercat. En aquests casos, cal estimar el valor intrínsec³ dels bens i serveis produïts, que depèn principalment del preu de mercat de les primeres matèries convencionals (mercat primari). En determinades situacions, el valor intrínsec d'alguns bens o serveis pot arribar a ser negatiu i convertir-se en un cost afegit.
- C. **Efectes multiplicadors en l'economia**: efectes macroeconòmics i socials per generació de valor afegit i per creació de llocs de treball, a partir d'ara i en el futur:

³ També dit valor “ombra” en l'àmbit dels ACB.

- Ara: valor afegit i ocupació de les empreses directament implicades en el tractament dels residus, i induïts en les branques d'activitat afectades de l'economia. L'efecte induït es pot estimar a partir de les taules input-output de l'economia d'un territori. Es tracta d'un valor tangible.
- Futur: potencial de generació futura de valor afegit i ocupació, en la mesura que la solució és coherent amb el model de sostenibilitat econòmica del territori. Si el model econòmic és adequat, l'aplicació de solucions alineades amb el model acabarà generant valor econòmic afegit i ocupació (per millora de la competitivitat, internacionalització, etc.). Es tracta, doncs, d'un valor estratègic intangible.

El balanç entre els costos d'implantació i explotació de la solució i els beneficis A i B és el camp típic d'una eina prou consolidada: l'anàlisi cost-benefici (ACB). L'ACB consisteix bàsicament en:

- Una avaluació sistemàtica dels costos i els beneficis A i B per a la societat de la solució.
- L'actualització social dels costos i els beneficis. L'índex d'actualització (o tipus d'interès) reflecteix la visió **social** de com els costos i beneficis futurs s'han de valorar en relació als actuals. En el seu programa d'assignació dels fons estructurals i de cohesió pel període 2007-2013, la Comissió Europea suggereix utilitzar un tipus d'actualització del 3,5% pels països de la UE-15.
- El càlcul del valor actual net (VAN) en euros constants i de la taxa interna de retorn (TIR).

Per avaluar els beneficis C, cal recórrer a les taules input-output i a l'anàlisi multicriteri.

D'aquesta manera, el **valor per a la societat** d'una solució de gestió de residus (i, en general, d'una solució ambiental) es pot definir mitjançant la integració d'una doble mesura⁴ (vegeu la figura 1.1):

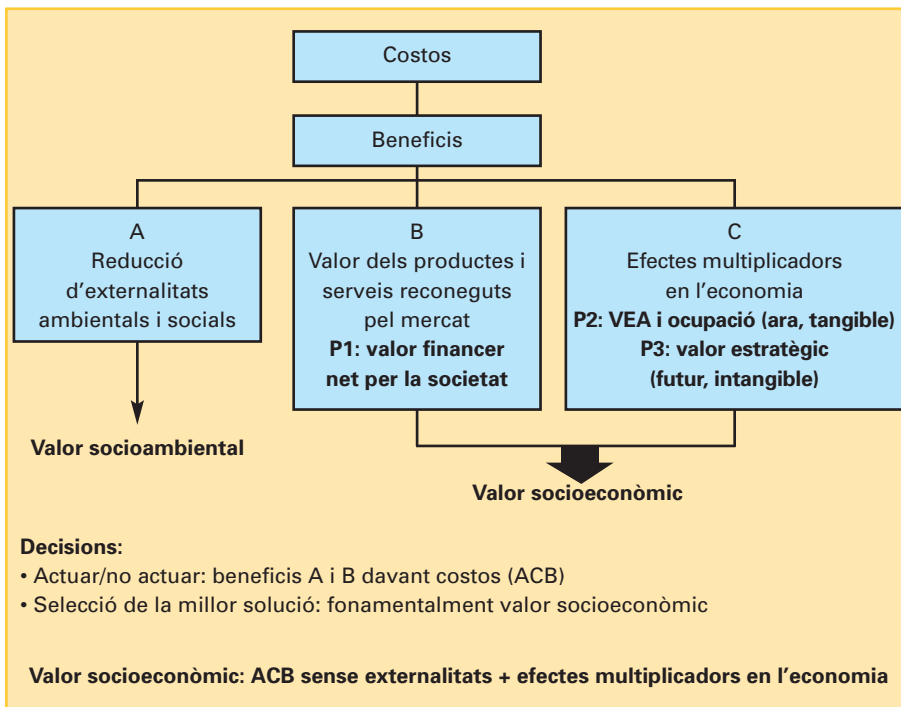
- **Valor socioambiental:** és el resultat d'un ACB que integra els costos de la solució i els beneficis A (l'ACB implica quantificar monetàriament els beneficis A, encara que es pot fer una versió modificada en la que els beneficis A es mesurin qualitativament). Avalua fins a quin punt la reducció consolidada de les externalitats compensa els costos de la solució.

⁴ Vegeu l'article 4.2 de la directiva 2008/98/CE de residus.

- **Valor socioeconòmic:** és el resultat d'un ACB que integra els costos de la solució i els beneficis B, complementat amb l'avaluació dels beneficis C. Avalua fins a quin punt el valor per a la societat dels bens i serveis produïts per la solució i les seves aportacions al desenvolupament de l'economia i l'ocupació compensen els costos de la solució. El balanç parcial entre els costos i els beneficis B dóna lloc al valor financer net per la societat.

Figura S1

Estructura del valor per a la societat de les solucions de gestió de residus



ACB: anàlisi cost-benefici.
VEA: valor econòmic afegit.

Davant d'un problema de residus, hi ha dues alternatives bàsiques de decisió:

- No actuar (solució *status quo*).
- Actuar aplicant una de les solucions de gestió disponibles.

Quan es tracta de decidir sobre la disjuntiva entre actuar o no actuar, a més dels beneficis B, cal considerar necessàriament les externalitats A, ja que l'actuació pretén precisament reduir o eliminar les externalitats que està causant el problema de residus. Els beneficis indirectes C **no** s'han de tenir en compte, ja que cal suposar que si no s'actua, els recursos econòmics alliberats s'assignaran a una altra inversió que també tindrà efectes multiplicadors sobre l'economia.

Si l'ACB mostra que els beneficis A i B actualitzats a l'any de referència són més baixos que els costos actualitzats de les solucions, es preferirà no actuar i dedicar els recursos disponibles a altres objectius amb major retorn per a la societat. Dit amb altres paraules, no valdria la pena esmerçar recursos avui per prevenir els impactes actuals i futurs generats pel problema de residus analitzat.

La quantificació monetària de les externalitats (beneficis A) presenta dificultats que molts jutgen insalvables:

- Quan val la salut d'un ecosistema?
- Quan val una mort prematura?
- Quan val la supervivència d'una espècie?
- Quan val l'efecte d'una mala qualitat ambiental sobre l'atracció de turisme o d'inversió estrangera, per citar dos exemples rellevants?
- Fins a quin punt un índex d'actualització econòmica permet gestionar el problema ètic de posar en risc la qualitat de vida de les generacions futures (solidaritat intergeneracional)?

No obstant, assumint determinades hipòtesis i seguint metodologies complexes (algunes encara en desenvolupament), es pot arribar a obtenir una valoració econòmica de les externalitats per a incloure-la en l'ACB. L'alternativa consisteix a valorar en unitats físiques aquelles externalitats que no es poden quantificar monetàriament i aplicar tècniques d'anàlisi multicriteri per a l'avaluació.

Ara bé, en la major part dels casos, la decisió d'actuar davant d'un problema de residus es pren amb criteris polítics, a la vista d'una avaluació qualitativa de les externalitats o de qualsevol altra consideració⁵. Aleshores, la decisió que realment es planteja és **seleccionar la millor solució** de gestió de residus, entre diverses alternatives per resoldre el problema. Aquest és l'àmbit propi de la metodologia que es presenta.

⁵ Per exemple, el marc legal europeu estableix nombrosos objectius operatius en la gestió de residus i obliga a avançar en l'aplicació de solucions que permetin ascendir en la jerarquia de les opcions de gestió.

1.2. Selecció de la millor solució entre diverses alternatives

En aquest cas, es considera que l'avaluació del valor socioeconòmic (beneficis B i C) és la informació més important per ajudar a la decisió. La prioritització del valor socioeconòmic es justifica per dos motius principals: l'avaluació d'externalitats (beneficis A) no és pràctica i, a més, no és imprescindible quan es tracta de seleccionar la millor solució entre diverses alternatives.

En efecte, perquè sigui realment pràctica i útil, la metodologia ha de ser:

- **Assequible**, és a dir que pugui aplicar-se amb uns recursos econòmics i temporals raonables.
- **Al més objectiva possible**, és a dir, ha de suposar una reducció significativa de la subjectivitat en la informació per a la selecció de solucions, encara que no l'elimini totalment.
- **Transparent i pedagògica**: ha de facilitar la comprensió dels criteris i les hipòtesis que s'utilitzen per a l'avaluació.

Resulta difícil compatibilitzar aquestes especificacions d'utilitat amb la identificació de les externalitats mitjançant tècniques d'anàlisi de cicle de vida (ACV) i la seva quantificació monetària al més objectiva possible.

A més, l'avaluació de les externalitats no és estrictament necessària per millorar els processos de decisió que se segueixen actualment:

- La metodologia serveix per a **comparar solucions**, i en tant que "solucions" cal pensar que totes redueixen les externalitats derivades del problema de residus fins a un nivell admissible. Si una solució manté externalitats inadmissibles, difícilment pot rebre el qualificatiu de "solució".
- Fins ara, la normativa legal i tècnica s'ha centrat fonamentalment a reduir els impactes ambientals i sobre la salut pública de les solucions de gestió de residus⁶. Si es detecten impactes inadmissibles, la normativa obliga a introduir les mesures correctores necessàries. Els impactes ambientals no regulats, com ara les emissions de GEH o el consum de primeres matèries escasses, són els que podrien quedar més desatesos. No obstant, el valor socioeconòmic té en compte el **balanç d'energia primària i d'emissions** de GEH, que compensa parcialment aquesta limitació.
- L'experiència mostra que bona part de les decisions poc encertades o que un cop preses es mostren inestables o no donen els resultats esperats, no han estat tant influenciades per una falta d'avaluació de les externalitats, sinó per un **coneixement** insuficient del seu valor socioeconòmic.

⁶ Per exemple, la directiva d'incineració o la d'abocament de residus estan pensades per reduir a un mínim acceptable les externalitats ambientals i socials d'aquestes formes de gestió de residus.

Aquests motius han aconsellat limitar l'abast de la metodologia a l'avaluació del valor socioeconòmic, que és clarament prioritari i té una gran utilitat en sí mateix. En tot cas, es deixa per a una segona fase l'avaluació del valor socioambiental, si es considerés necessari. La recerca en aquest àmbit cal centrar-la en la quantificació monetària de les externalitats típiques que pot evitar o generar una solució de gestió de residus, àmbit que supera clarament l'objecte de la Taula de Residus.

Per tant:

La metodologia que s'ha predissenyat té per objectiu presentar, d'una forma estructurada i transparent, el valor socioeconòmic de les solucions alternatives disponibles o imaginables a un problema de gestió de residus, com a informació rellevant per ajudar a seleccionar la millor solució.

De forma indirecta, **la metodologia pot ser útil per:**

- Aportar criteris pel disseny de solucions de gestió de residus.
- Identificar els buits tecnològics o organitzatius, que cal superar de forma innovadora, quan les solucions disponibles tenen un valor socioeconòmic insuficient, perquè no donen resposta al potencial de sinèrgies que s'intueix amb altres sectors o no són coherents amb els objectius de la sostenibilitat. En particular, promoure solucions més complexes (intensives en gestió més que en immobilitzat).
- Reforçar el paper de la planificació i la gestió en matèria de residus.
- Identificar els rendiments i les hipòtesis clau de cada solució per materialitzar efectivament el seu valor socioeconòmic.
- Facilitar la comunicació transparent amb les parts interessades.

Alhora d'aplicar la metodologia d'avaluació del valor socioeconòmic, **cal tenir en compte:**

- Com a condició prèvia perquè una solució es pugui considerar com a tal, cal assegurar-ne la fiabilitat, és a dir, la seva viabilitat tècnica i organitzativa, eficàcia, estabilitat i robustesa⁷ per resoldre el problema de gestió de residus. L'avaluació de la fiabilitat de les solucions que s'analitzen no forma part de la metodologia, que admet

⁷ Capacitat d'adaptar-se a canvis en l'entorn socioeconòmic en el que opera la solució.

que totes les solucions que s'avaluen són prou fiables. No obstant, es poden avaluar també solucions la fiabilitat de les quals no està prou demostrada. Si l'avaluació mostra l'interès d'alguna d'aquestes solucions, caldrà posar en marxa un procés d'innovació fins que es pugui garantir la seva fiabilitat.

- Finalment, la solució seleccionada ha de tenir l'acceptació social necessària per fer possible la seva implantació en la ubicació determinada. Encara que la metodologia no avalua l'acceptabilitat social de les solucions, pot ser útil per ajudar en els processos de comunicació a les parts interessades.

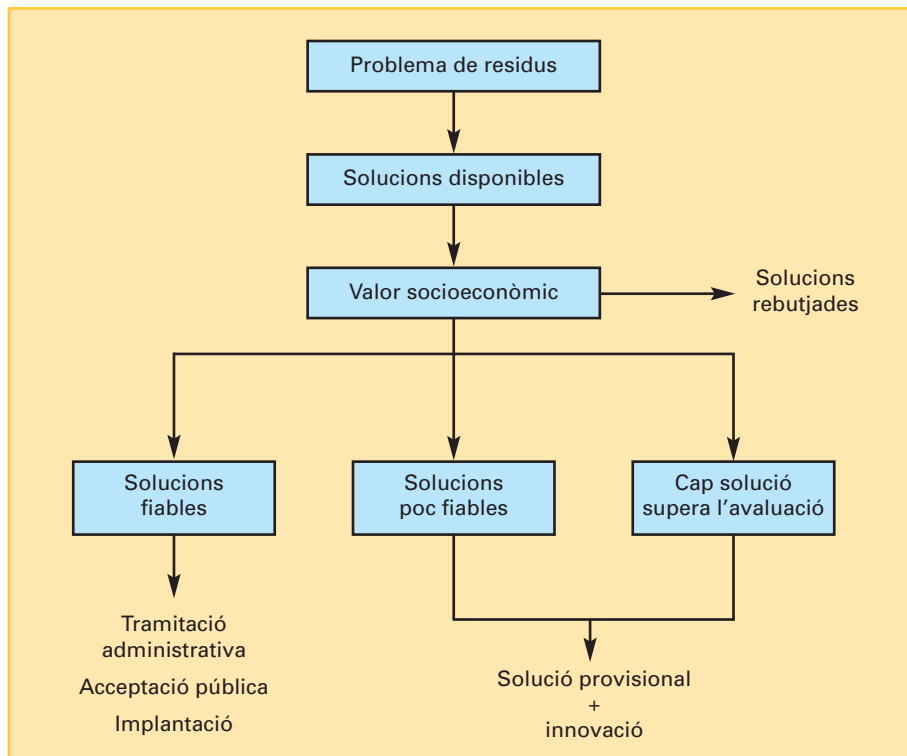
La figura 1.2 mostra aquest plantejament.

En síntesi, s'avaluï o no el valor socioambiental, i tant si es fa de forma completa com selectiva, el rigor i la transparència en la selecció de la millor solució de gestió de residus aconsella incorporar sempre l'avaluació socioeconòmica completa (beneficis B i C) de les alternatives disponibles o imaginables.

Ha de quedar clar que l'objecte de la metodologia no és indicar com s'han de prendre les decisions en matèria de gestió de residus, sinó **aportar informació útil** de referència per facilitar aquesta presa de decisions. Per tant, queda a la consideració dels decisors ponderar el pes del valor socioeconòmic, del valor socioambiental i de qualsevol altre criteri d'avaluació que es vulgui incorporar en la decisió.

Encara que la metodologia és prou assequible i senzilla, es recomana que la seva aplicació la porti a terme o la supervisi un analista experimentat.

Figura 1.2
Procediment de suport a la selecció de solucions de gestió sostenible de residus, basat en el valor socioeconòmic

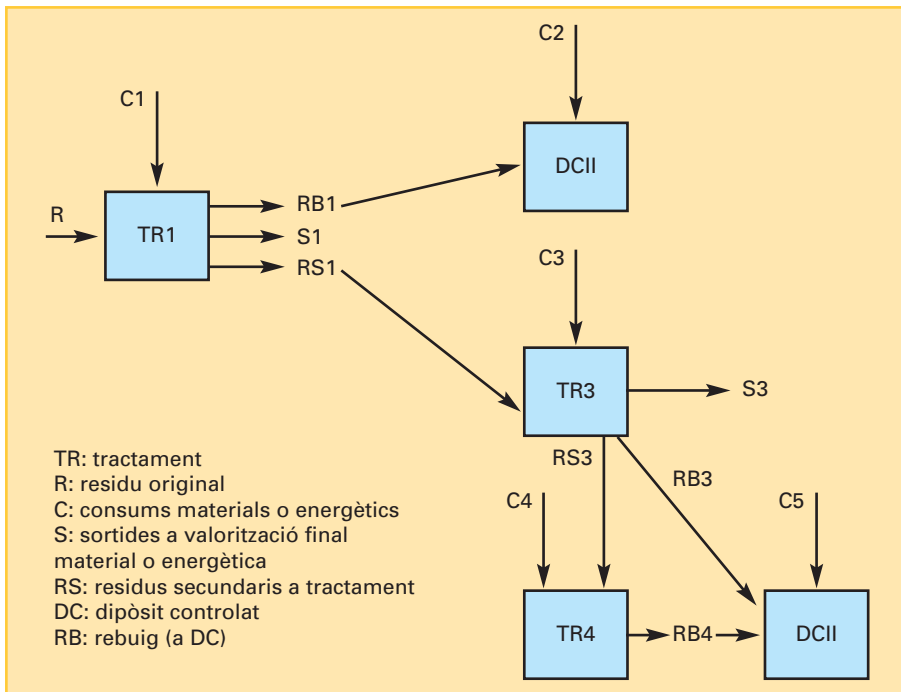


Àmbit de la comparació

Per aplicar la metodologia d'avaluació del valor socioeconòmic, cal **elaborar l'esquema** de cada una de les solucions que es comparen. L'esquema ha d'incloure tot el cicle de vida del residu, excepte les etapes que siguin comunes a totes les solucions. En l'esquema ha de constar com a mínim la informació de la figura 2.1. Quant a les sortides de cada tractament, cal diferenciar entre:

- Sortides a valorització material o energètica, encara que falti un procés d'afinament.
- Residus secundaris que segueixen cap a un altre tractament.
- Rebuig: sortides el destí de les quals és l'abocador; cal indicar la classe d'abocador que pot rebre el rebuig.

Figura 2.1
Representació esquemàtica d'una solució de gestió de residus (*)



(*) Si cal, l'esquema pot incloure la recollida dels residus.

En la solució, cal incloure tots els tractaments necessaris fins a eliminar l'últim rebuig i convertir les sortides en productes i serveis capaços de substituir directament productes i serveis convencionals de l'economia.

Per exemple, una sortida pot està formada per bales de polietilè d'alta densitat recuperat. No obstant, el tractament no acaba aquí, perquè aquest plàstic encara s'ha de tractar novament fins a convertir-lo en granza, que és el material capaç de substituir un producte convencional a l'economia. Segons la via de valorització que segueixi cada material recuperat, els tractaments addicionals necessaris poden ser diferents.

Cal **conèixer la quantitat original de residus** que ha de tractar cada solució en la primera etapa no comuna a les solucions que es comparen, de manera que el punt de partida sigui el mateix a totes les solucions. Per exemple, si el problema és la gestió de RS1 (figura 2.1), una de les solucions pot començar per modificar el tractament TR1 i, per tant, caldrà saber la quantitat de residu R que ha de tractar per a ser equivalent a altres solucions que actuïn directament sobre RS1.

Descripció bàsica de la metodologia

Com ja s'ha introduït, l'avaluació del valor socioeconòmic d'una solució de gestió de residus s'estructura en tres parts:

- Part 1. Valor financer net per a la societat (tangible).
- Part 2. Efectes multiplicadors en l'economia: contribució al valor econòmic afegit i l'ocupació (tangible).
- Part 3. Efectes multiplicadors en l'economia: valor estratègic (intangibile). El valor estratègic mesura el potencial de la solució per a la creació futura de valor afegit i ocupació.

La metodologia **no pretén arribar a un únic índex final**, sinó que aporta informació quantitativa i qualitativa, molt seleccionada, que cal integrar en el procés de decisió.

1. Valor financer net per a la societat (VFNS)

Es tracta d'un balanç de costos i valors:

- Cost de capital i d'explotació en el que incorren els agents involucrats en la solució.
- Valor de la producció de la solució (materials, combustibles i energia recuperats).

El balanç econòmic quantitatiu es basa en el mercat, però des de l'òptica de la societat:

- Tots els costos i valors s'avaluen a preus bàsics, és a dir, sense subvencions ni impostos indirectes (en particular, no es consideren les primes elèctriques).
- Per evitar les distorsions del mercat (mercats imperfectes), es quantifiquen els valors intrínsecs (o ombra) de la producció, que es defineixen com el cost d'oportunitat per a la societat (cost mínim dels bens i serveis convencionals que se substitueixen gràcies als bens i serveis produïts per la solució). Els valors intrínsecs depenen dels mercats de les primeres matèries verges que substitueixen, així com d'altres valors econòmics tangibles derivats de l'ús de materials recuperats (menor desgast de maquinària, menors costos de depuració d'emissions, etc.).
- S'avalua fins a quin punt el valor de la producció cobreix els costos incorreguts, amb independència de qui suporta els costos o rep els beneficis. La metodologia no jutja com s'ha de repartir aquest valor

net (sigui positiu o negatiu) entre els agents involucrats directament en la solució (equitat); per tant, el balanç és independent de les transaccions econòmiques entre els agents que hi intervenen, en particular de les tarifes d'entrada a les plantes de tractament, que finalment fixi el mercat.

El resultat final és el **VFNS** expressat en forma de VAN en euros constants de l'any 1, i en forma de TIR (taxa interna de retorn).

Per obtenir el VAN cal aplicar una taxa de descompte o d'actualització. En el seu programa d'assignació dels fons estructurals i de cohesió pel període 2007-2013, la Comissió Europea suggereix utilitzar una taxa d'actualització del 3,5% pels països de la UE-15.

2. Contribució al valor econòmic afegit (PIB) i l'ocupació

L'activitat de les empreses tractadores generarà per si mateixa un valor afegit i un determinat nombre de llocs de treball. A més, les despeses d'inversió i explotació que fan els tractadors tenen un impacte en l'economia, que es distribueix sobre les branques d'activitat involucrades. Això suposa un efecte multiplicador del valor afegit i llocs de treball generats pels tractadors, que es pot estimar utilitzant les **taules input-output** del territori en el que s'opera. La metodologia també proporciona les importacions totals.

S'ha elaborat un model informàtic en Excel que, a títol d'exemple, opera amb les taules input-output de Catalunya de l'any 2001 (TIOC-01). En el programa informàtic cal introduir tres tipus de dades:

- Pagaments per inversions: tots els pagaments externs als tractadors que resulten de la inversió.
- Pagaments per operació i manteniment: tots els pagaments externs als tractadors.
- Reduccions de la demanda en l'economia (valorades en euros) per valorització dels productes i serveis produïts per la solució de gestió de residus.

Tant els pagaments com les reduccions de la demanda s'han de diferenciar en funció de l'àmbit geogràfic on es produeixen: Catalunya, resta d'Espanya i estranger.

El **resultat final** és **triple**:

- Valor actual net (VAN) del valor afegit brut generat per la solució (directe dels tractaments i induït en l'economia), expressat en euros constants del primer any. S'aplica la mateixa taxa d'actualització que a la part 1.
- Llocs de treball equivalents: nombre de llocs de treball a temps complet i any generats per la solució.
- Importacions totals (VAN en euros), tant de la resta d'Espanya com de la resta del món.

3. Valor estratègic

Es mesura qualitativament la contribució de les solucions de gestió de residus als objectius de sostenibilitat econòmica. Dit amb altres paraules, l'objectiu és valorar el potencial de cada solució per crear valor afegit i ocupació en el futur, d'acord amb el model econòmic que impulsa cada territori. En aquest sentit, la part 3 és el complement estratègic de la part 2.

Els criteris d'avaluació s'agrupen en tres apartats:

- Competitivitat econòmica.
- Innovació i coneixement.
- Creació de teixit econòmic.

Es tracta finalment que la gestió de residus sigui, juntament amb altres àmbits ambientals, un dels nous motors de l'economia, que han d'anar substituint alguns sectors econòmics més tradicionals el recorregut dels quals mostra símptomes d'esgotament.

El resultat final és una **puntuació**, obtinguda mitjançant tècniques d'anàlisi multicriteri.



Requeriments d'informació

Per aplicar la metodologia fa falta un volum important d'informació, que es pot classificar en dos grups:

- Informació aportada pels tractadors o els tecnòlegs propis de cada una de les solucions que es comparen. L'annex 2 recull en forma de quadres la informació principal que cal recopilar.

L'aplicació de la metodologia obliga a tenir un **coneixement suficient** de cada una de les solucions que es comparen, en particular, costos d'inversió i explotació, llocs de treball que es crearan, per quina via concreta es valoritzaran els materials i l'energia recuperats, quina part de la despesa total es farà en empreses locals i quina es destinarà a importacions, etc.

Aquesta informació és específica de cada cas i no es pot preelaborar de forma normalitzada.

- **Bases de dades** que s'han d'elaborar i mantenir actualitzades. Aquestes bases de dades estarien normalitzades i disponibles de forma centralitzada, i es podrien utilitzar per a qualsevol aplicació de la metodologia. D'això depèn en gran mesura que la metodologia sigui pràctica i fàcil d'aplicar.

L'annex 3 mostra les bases de dades principals que caldrà gestionar. Com es pot veure a l'annex, s'ha incorporat el valor de les motxilles i crèdits de CO₂ i d'energia primària d'alguns consums i sortides a valorització. Donat que no existeixen valors "oficials", la seva elaboració es va encarregar al Grup AGA de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química de la Universitat Rovira i Virgili, que va utilitzar com a font principal la següent:

Swiss Centre for Life-Cycle Inventories. Ecoinvent database v2.01; www.ecoinvent.org, 2006, Dübendorf, Switzerland.

Ecoinvent conté majoritàriament dades d'origen suís i europeu; per tant, s'han realitzat les modificacions necessàries per a adaptar aquestes dades a la situació espanyola. Entre aquestes modificacions

es troba el càlcul del mix elèctric espanyol a partir de dades de Red Eléctrica de España (www.ree.es). Aquest mix elèctric ha reemplaçat el mix elèctric suís o europeu en cadascun dels ítems que impliquessin un consum d'electricitat.

No obstant, les bases de dades que finalment s'utilitzin haurien de respondre de la forma més fidel possible a la situació espanyola.

Bona part de la informació continguda en les bases de dades tindria moltes altres aplicacions en gestió ambiental, a més de l'avaluació del valor socioeconòmic. Es tracta d'**informació bàsica** que convé que estigui normalitzada perquè els diversos treballs usuaris siguin comparables. Això les fa encara més necessàries.

part 1: Valor financer net per a la societat

El valor financer net per a la societat (VFNS) s’obté d’un **balanç** convencional entre els costos dels tractaments que incorpora la solució de gestió de residus i el valor dels bens i serveis produïts per la solució (*vegeu la figura 4.1*). Entre els serveis produïts, es comptabilitza el valor de la mitigació de les emissions de GEH que s’aconsegueix amb la solució, ja que aquest servei a l’àmbit de la UE és objecte d’un mercat organitzat.

Tres costos dels tractaments es consideren de forma diferenciada:

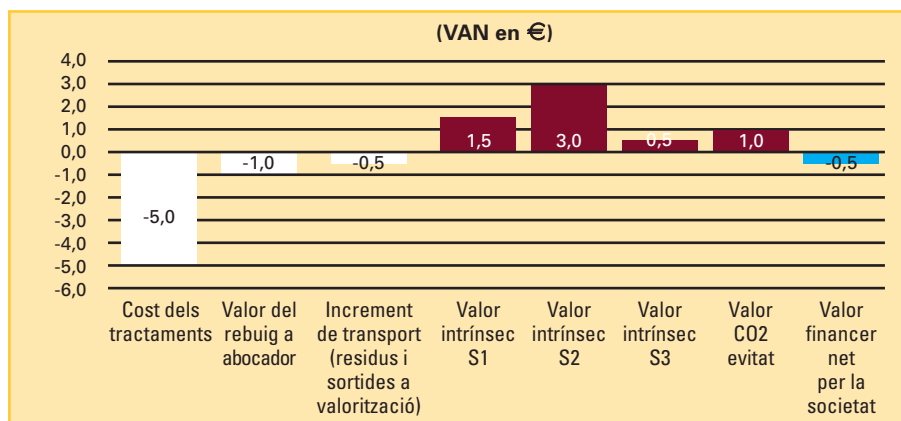
- El cost de l’abocament dels rebuïjos generats per la solució.
- El cost del transport diferencial entre les solucions que es comparen.
- El cost de la valorització de les sortides.

Si és el cas, caldrà considerar també els costos de la gestió administrativa pública que requereix la solució.

Donat que es tracta d’una avaluació per a la societat, tots els costos i valors es valoren a **preus bàsics**, és a dir, sense subvencions ni impostos indirectes (en particular, sense primes elèctriques). Això és així perquè aquests pagaments serien a la vegada costos i beneficis per a la societat, i dificultarien la interpretació del balanç.

En rigor, els costos i valors que cal introduir en l’avaluació són els mitjans al llarg de la vida útil de la solució, tenint en compte la seva evolució deguda a la variació dels preus de les primeres matèries bàsiques (*vegeu BD5 a l’annex 3*). Això obliga a expressar-los com una funció d’aquests preus. En una versió simplificada, el VFNS es pot calcular sense pronosticar l’evolució dels preus.

Figura 4.1
Perfil típic del valor financer net per a la societat



S: sortides a valorització.

Cost dels tractaments

Es tenen en compte les inversions i els costos del quadre següent.

	Recopilació d'informació (Annex 2)	Inversió					Operació i manteniment				
		Any					Any				
	Quadre	1	2	3	4	5	1	2	3	--	n
Inversions i reposicions	RI1										
Costos d'operació i manteniment	RI2										
Personal propi dels tractadors	RI3										
Despeses generals (per defecte, 6%)											

- Les inversions es poden materialitzar en més d'1 any, encara que el programari informàtic que s'utilitza a la part 2 de la metodologia admet fins un màxim de 5 anys. Teòricament, les inversions han d'incloure el cost dels terrenys en els que s'implanten els tractaments, valorats al seu cost d'oportunitat.
- Els costos d'operació i manteniment al llarg de la vida útil de la solució fan referència als costos externs, és a dir les compres i subcontractacions.
 - El cost del personal propi directe dels tractadors.
 - Les despeses generals imputables a la solució.

Si es considera rellevant, també es poden incloure els interessos del finançament del capital de treball de la solució (el que es necessita per cobrir el possible decalatge entre els ingressos i les despeses de la solució). No obstant, en una avaluació des del punt de vista de la societat es pot fer abstracció d'aquests interessos.

Les instal·lacions de tractament existents que pugui utilitzar una solució tenen la mateixa consideració que les plantes de tractament noves; és a dir, els costos de tractament són **independents de la vida útil** que li resti a cada instal·lació.

Cost dels rebutjos a abocador

Es precalcula segons la base de dades BD2 de l'annex 3, seguint aquesta mateixa metodologia. Això vol dir que, per a cada tipus de rebuig, el **VFNS es normalitza** per a totes les solucions de gestió de residus que es puguin comparar.

Cost del transport diferencial entre solucions

Es precalcula d'acord amb el quadre RI6 de l'annex 2 i la base de dades BD3 de l'annex 3.

Si les diferències entre solucions són significatives, es considerarà els transports diferencials següents:

- Del residu objecte de la solució.
- Dels residus secundaris.
- De les sortides a valorització.

Valor intrínsec de les sortides

Els valors intrínsecs s'avaluen segons el quadre RI8 de l'annex 2 i la base de dades BD4 de l'annex 3.

El valor intrínsec (o valor ombra) pot definir-se com el **cost d'oportunitat social**, és a dir com el cost mínim per a la societat dels bens i serveis convencionals que se substitueixen gràcies als bens i serveis produïts per la solució. Per exemple:

- Si una solució genera electricitat i la injecta a la xarxa d'alta tensió, el valor intrínsec resultaria de sumar:
 - El cost més barat de produir aquesta electricitat i injectar-la a la xarxa d'alta tensió. En termes pràctics, es podria considerar el preu mitjà anual del mercat elèctric en alta.
 - El CO2 estalviat, d'acord amb la hipòtesi de substitució elèctrica.
- Si una solució genera un CSR (combustible sòlid recuperat) que s'utilitza en una cimentera per a substituir carbó de coc, el valor intrínsec resultarà del balanç següent:
 - Cost d'inversió i d'operació i manteniment de la cimentera per acceptar i utilitzar el CSR.
 - Estalvi en la compra de coc.
 - Estalvi o guany pels drets d'emissió de CO2 generats, segons el percentatge del pes de carboni total del CSR que es pot considerar biogènic.

- Si una solució genera plàstic reciclat, el valor intrínsec resultarà del balanç següent:
 - Cost d'inversió i d'operació i manteniment de l'afinament del plàstic recuperat fins la fabricació de granza que substitueix primera matèria verge.
 - Estalvi en granza verge segons el seu preu bàsic de producció.
 - Reducció o increment de les emissions de CO2.

El valor intrínsec de les sortides típiques de les solucions de gestió de residus es precalcula en forma de base de dades (*vegeu DB4 a l'annex 3*), que caldrà mantenir actualitzada. Per això, quan s'avalua una solució, **cal conèixer** amb precisió (o **hipotetitzar**) la via de valorització que seguirà i les característiques bàsiques de la sortida rellevants a efectes d'aquesta forma de valorització (*vegeu RI8 a l'annex 2*).

Valor del CO2

S'avalua d'acord amb els criteris següents:

- No es té en compte l'emissió de CO2 durant el període d'inversió.
- El valor del CO2 evitat o produït amb les sortides, s'inclourà en el seu valor intrínsec.
- Així mateix, el valor del CO2 de l'abocament de rebutjos i del transport diferencial quedarà incorporat en el VFNS d'aquests serveis.
- La resta del CO2, és a dir les emissions dels processos de tractament propis de cada solució, serà objecte d'un balanç diferenciat: combustió dels consums energètics i transformacions energètiques de residus.
- El preu del dret d'emissió d'1 tona de CO2 s'obindrà de la base de dades corresponent (*vegeu BD5 a l'annex 3*).

part 2: Creació de valor afegit i ocupació

La segona part de la metodologia avalua el valor econòmic afegit i els llocs de treball a temps complet que genera cada solució de gestió de residus, i ho fa en dues etapes:

- La contribució dels tractaments de residus.
- La contribució induïda en l'economia.

La taxa de descompte per obtenir els valors actuals nets ha de ser la mateixa que s'ha aplicat en la part 1 de la metodologia.

Tractaments de residus

L'**activitat** de les empreses tractadores **generarà** per si mateixa un valor afegit i un determinat nombre de llocs de treball.

El valor afegit es calcula a partir de les dades subministrades pels tractadors en el quadre RI2 de l'annex 2, segons l'expressió:

$$VA = \text{excedents} + \text{cost del personal propi} + \text{cost financer}$$

Es fa la hipòtesi que els excedents són el 13% dels pagaments totals en inversió i explotació (incloent-hi el personal propi i les despeses financeres del capital de treball, si s'han comptabilitzat).

El nombre de llocs de treball s'obté directament de la recopilació d'informació (vegeu RI3 a l'annex 2).

Efecte induït en l'economia

Les despeses d'inversió i explotació que fan els tractadors suposen un impacte en l'economia, que es distribueix sobre les branques d'activitat involucrades. Això suposa un efecte multiplicador del valor afegit i llocs de treball generats pels tractadors. Aquest efecte induït **es pot estimar** utilitzant les **taules input-output** del territori en el que s'opera.

Amb aquesta finalitat, a partir de les Taules input-output de Catalunya 2001, s'ha elaborat un model informàtic que té les entrades i resultats següents (vegeu l'annex 4):

- Introducció de dades:
 - Despeses d'inversió (distribuïdes en un màxim de 5 anys) i explotació (mitjana anual al llarg de la vida útil) en compres externes de bens i serveis a preus bàsics.
 - Valor a preus bàsics dels bens i serveis que es deixen de demandar a l'economia degut a la valorització material i energètica que suposa la solució.
- Resultats:
 - Valor actual net (VAN) del valor afegit brut induït per la solució, expressat en euros constants del primer any.
 - Llocs de treball a temps complet equivalents: total d'hores treballades dividit per la mitjana anual de les hores treballades en llocs de treball a temps complet en el territori econòmic.
 - Importacions (VAN en euros), tant de la resta d'Espanya com de la resta del món.

L'annex 4 conté una descripció detallada de:

- El concepte i funcionament de les taules input-output.
- Les instruccions per introduir les dades en el model.
- Els resultats que proporciona el model.

El model permet integrar els càlculs corresponents als tractaments, de manera que es poden obtenir els resultats totals.

part 3: Valor estratègic

La part 3 de la metodologia té per objectiu valorar la contribució de les solucions de gestió de residus al compliment dels objectius de sostenibilitat econòmica. Dit amb altres paraules, l'objectiu és **valorar el potencial de cada solució** per crear valor afegit i ocupació en el futur, d'acord amb el model econòmic que impulsa cada territori. En aquest sentit, la part 3 és el complement estratègic de la part 2.

La gestió de residus no s'ha d'entendre com un sector "especial", que opera al marge de les estratègies de desenvolupament econòmic d'un país. En conseqüència, les decisions que es prenen en aquest àmbit han de ser **coherents** amb les polítiques generals bàsiques com ara l'econòmica, l'energètica, la d'innovació o la de canvi climàtic. Aquesta coherència és un element important per a la creació d'un entorn en el que les empreses del sector se sentin motivades cap a l'eficiència i la innovació, condició bàsica per a la competitivitat i la internacionalització.

Es tracta finalment que la gestió de residus sigui, juntament amb altres àmbits ambientals, un dels nous motors de l'economia, que han d'anar substituint alguns sectors econòmics més tradicionals el recorregut dels quals mostra símptomes d'esgotament.

Els valors que mesura la part 3 de la metodologia són expectatives intangibles. Per tant, cal aplicar tècniques d'**anàlisi multicriteri** per a l'avaluació.

En el predisseny de la metodologia per a mesurar el valor estratègic, s'han identificat alguns criteris d'avaluació que permetin copsar què es tracta de valorar, de manera que en el disseny final, amb la participació d'experts en les polítiques de govern més directament implicades, es puguin definir els criteris definitius.

Com a referència per a aquesta primera **identificació de criteris**, s'han considerat tres documents:

- Estratègia de Lisboa: Directrices integradas para el crecimiento y el empleo (2008-2010). Comisión Europea. 2007.
- Programa Nacional de Reformas de España. Convergencia y empleo. Unidad Permanente de Lisboa. Gobierno de España. 2005.
- Acord estratègic 2008-2011 per a la internacionalització, la qualitat de l'ocupació i la competitivitat de l'economia catalana. Generalitat de Catalunya. Juny 2008.

Tal com es pot veure en el quadre adjunt, els criteris s'han agrupat en tres apartats:

- Competitivitat econòmica.
- Innovació i coneixement.
- Creació de teixit econòmic.

Avaluació del valor estratègic de les solucions de gestió de residus (intangibles)

			Solució 1	Solució 2
	Ponderació	En quina mesura cada una de les solucions:		
Competitivitat econòmica	30			
	15	Contribueix a la diferenciació i la diversificació del sector de la gestió de residus, especialment en nínxols d'exportació.		
	10	Millora la competitivitat d'altres sectors, induint-hi l'ecoinnovació, aportant primeres matèries i energia d'origen secundari, reduint les despeses ambientals, etc.		
	5	Promou la gestió integral de polígons industrials, comercials o agropecuaris, aportant serveis compartits, especialment en l'àmbit de l'energia (renovable).		
			0	0
Innovació i coneixement	40			
	15	Fomenta la innovació tecnològica o organitzativa.		
	15	Consolida i posa en valor tecnologies pròpies que comencen la seva fase comercial (<i>market pull</i>).		
	5	Aporta complexitat, fent èmfasi en la gestió (<i>software</i>) més que en la inversió en immobilitzat (<i>hardware</i>), afavorint la cooperació empresarial i la creació de xarxes, per generar i compartir coneixement.		
	5	Genera llocs de treball adequats per a titulacions de formació professional.		
		0	0	
Creació de teixit econòmic	30			
	10	Afavoreix el desenvolupament de clústers locals o de nuclis emergents (descentralització econòmica).		
	10	Crea oportunitats per a emprenedors.		
	10	Fa possible la participació de PIMes innovadores i dinàmiques, amb capacitat de creixement.		
			0	0
TOTAL	100			

Font: elaboració pròpia a partir de:

- Estratègia de Lisboa: Directrices integradas para el crecimiento y el empleo (2008-2010). Comisión Europea. 2007.
- Programa Nacional de Reformas de España. Convergencia y empleo. Unidad Permanente de Lisboa. Gobierno de España. 2005.
- Acord estratègic 2008-2011 per a la internacionalització, la qualitat de l'ocupació i la competitivitat de l'economia catalana. Generalitat de Catalunya. Juny 2008.

Resultats finals

La metodologia posa a disposició dels decisors **informació quantitativa i qualitativa en forma de 6 indicadors** (vegeu el quadre 7.1). Aquesta informació és heterogènia i, per tant, necessita una interpretació subjectiva. Si els resultats finals es volen transformar en una sola puntuació, cal utilitzar eines d'avaluació integrada com l'anàlisi multicriteri.

Els indicadors que avalua la metodologia són realment importants per a la presa de decisions, però **no són únics** ni tenen perquè ser **determinants**, sinó que es poden complementar amb qualsevol altre criteri o consideració que els decisors considerin rellevant.

Quadre 7.1

Informació final que integra el valor socioeconòmic d'una solució de gestió de residus

	Part 1		Part 2			Part 3
	VFNS		VAB	LTE	Importacions	Valor estratègic
	VAN (€)	TIR (%)	VAN (€)	LTE	VAN (€)	Puntuació
Solució 1						
Solució 2						
Solució n						

- VFNS: valor financer net per a la societat.
- VAB: valor afegit brut.
- LTE: llocs de treball equivalents a temps complet.
- VAN: valor actual net.
- TIR: taxa interna de retorn (%).

Quan s'avalua la part 2, cal tenir present que les solucions amb un menor VAN del VFNS alliberen recursos per utilitzar-los en altres projectes que també tindran efectes multiplicadors.

$$x = Ax + y$$
$$X = AX + Y$$

$$x = Ax + y$$

$$x = Ax + y$$
$$X = AX + Y$$

$$x = Ax + y$$

ANNEXOS



Agents participants en la taula de gestió de residus municipals

entitats públiques

- Agència Catalana de Residus
- Ajuntament de Barcelona
- Ajuntament de Lleida
- Ajuntament de Tarragona
- Associació Catalana de Municipis i Comarques
- Departament de Presidència de la Generalitat de Catalunya
- Diputació de Barcelona
- Diputació de Girona
- Diputació de Tarragona
- Entitat Metropolitana Medi Ambient
- Federació de Municipis de Catalunya

entitats privades

- Cespa
- Comsa Medi Ambient
- FCC Medi Ambient
- GBI Serveis
- Grup Hera
- Ros Roca
- Urbaser

suport

- Presidència
- Direcció Tècnica
- Coordinació



Recopilació d'informació dels tractaments

RI: recopilació d'informació

RI1. Pagaments per inversió (preus bàsics en €)

Partida d'inversió (nivell de desagregació)			Vida útil	Any 1			-	Any 5		
Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3		CAT	ESP	Resta món	-	CAT	ESP	Resta món
			Obra civil, edificació i urbanització							
Maquinària; equips i materials mecànics i elèctrics; màquines d'oficina i equips informàtics										
Vehicles de motor										
Contenidors										
Serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria, assajos tècnics i altres serveis empresarials										
Autoritzacions, permisos, taxes, canons i altres pagaments a l'administració pública										
Altres										

Només demanda externa de productes i serveis: no s'ha de incloure el cost del personal propi, sinó només els costos dels productes i serveis que es compren per a fer la inversió.

A preus bàsics en € constants: sense subvencions (inversions totals, independentment de qui pagui), sense IVA, sense altres impostos indirectes.

Quan una importació de fora de Catalunya es fa a través d'un intermediari català, cal indicar la comissió d'intermediació (*vegeu l'annex 4*).

Les dades s'han de facilitar amb el major nivell de desagregació possible. Els nivells de desagregació 2 i 3 es poden consultar a l'annex 4.

RI2. Pagaments per operació i manteniment (preus bàsics en €)

Partida d'operació i manteniment (nivells de desagregació)				CAT	ESP	Resta món
	Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3			
Manteniment subcontractat	Obra civil					
	Maquinària					
	Vehicles de motor					
Compres per a manteniment propi	Obra civil					
	Maquinària i equips mecànics i elèctrics					
	Vehicles de motor					
Consums	Consums materials i energètics					
Serveis subcontractats	Serveis: jurídics, comptabilitat, informàtica, agències de viatges, telecomunicacions, etc.					
	Interessos dels crèdits i altres serveis financers					
Pagaments a l'administració pública	Autoritzacions, permisos, taxes, cànon, etc.					

Només demanda externa de productes i serveis: no s'ha de incloure el cost del personal propi, sinó només els costos dels productes i serveis que es compren per a fer l'operació i el manteniment.

A preus bàsics en € constants: sense subvencions (costos totals, independentment de qui pagui), sense IVA, sense altres impostos indirectes.

Quan una importació de fora de Catalunya es fa a través d'un intermediari català, cal indicar la comissió d'intermediació (*vegeu l'annex 4*).

Les dades s'han de facilitar amb el major nivell de desagregació possible. Els nivells de desagregació 2 i 3 es poden consultar a l'annex 4.

Pagaments mitjans anuals al llarg de la vida útil, tenint en compte l'evolució dels preus en euros constants deguda a canvis en els preus de les primeres matèries bàsiques.

RI3. Llocs de treball equivalents a temps complet a les plantes de tractament

			Construcció			Explotació
			Any 1	---	Any 5	Any mitjà
Llocs de treball	LTE	Titulats universitaris				
		Formació professional				
		Baixa qualificació				
Cost (*)	€/a	--				

(*) Inclouent-hi impostos directes.

LTE: llocs de treball equivalents a temps complet.

RI4. Consums

Consum	Ut	Quantitat (*)	Preu bàsic de mercat (*) (€/ut)
Gas natural			
Poda			
Gasoli			
OCa			
Etc.			

(*) Mitjana al llarg de la vida útil de la solució.

Vegeu figura 2.1.

RI5. Rebuig a abocador

	Tipus de residu (I/NP/P)	ut	Quantitat (*)	Característiques bàsiques del rebuig des del punt de vista de l'abocament (% smf)
Rebuig 1				Els paràmetres que cal aportar s'establiran per a cada tipus de residu
Rebuig 2				
Etc.				

Vegeu figura 2.1.

(*) Mitjana anual al llarg de la vida útil.

I/NP/P: Inert / No Perillós / Perillós.

smf: sobre matèria fresca.

RI6. Transport del residu objecte de les solucions que es comparen

	Tipus de residu (R/S/RS/RB)	Densitat del residu en el camió	Càrrega mitjana del camió per viatge	Distància mitjana de transport des del punt de generació fins a la planta de tractament (anada)
		t/m3	t	km
Residu 1				
Residu 2				
Etc.				

R/S/RS/RB Vegeu figura 2.1.

RI7. Residus sòlids que es combusionen durant el tractament, directament o després d'una transformació

	Quantitat (Q) (t/a)	C total (% s/Q)	C fòssil (% s/Ctotal)
Residu 1			
Residu 2			
Etc.			

Alternativament, composició material.

C: Carboni.

RI8. Sortides a valorització final material o energètica (energia final)

Sortida	ut	Quantitat (*)	Via de valorització	Producte o servei substituït	Característiques bàsiques de la sortida, segons la via de valorització
Compost B					% MS (smf), % MO (sms), % NPK (sms)
Electricitat					Connexió a AT, MT o BT
CSR					PCI, Cf, Ct
Etc.					

Vegeu figura 2.1.

(*) Mitjana anual al llarg de la vida útil.

MS: Matèria Seca.

MO: Matèria Orgànica.

sms: sobre matèria seca.

NPK: Nitrogen, Fòsfor, Potassi.

AT, MT, BT: Alta, Mitja, Baixa Tensió.

Cf: Carboni fòssil.

Ct: Carboni total.

RI9. Residus secundaris (RS) a tractament

	Unitat	Quantitat (*)	Tipus de tractament	Característiques rellevants pel tipus de tractament (indiqueu unitat)
RS1				
RS2				
RS3				
Etc				

Vegeu figura 2.1.

(*) Mitjana anual al llarg de la vida útil.



Bases de dades de referència

BD: bases de dades

BD1. Motxilles de CO2 i Ep dels consums

Consums	Ut	Motxilla (*)			Consums combustibles		Preu bàsic
		CO2	Ep	Ep renovable	PCI	Emissió específica CO2	
		kg/ut	MJ/ut	%	GJ/t	Kg CO2/GJ	
Materials	Aigua	m3	0,306	4,11	17,69		
	Poda	kg	0,010	0,15	0,37		
	Ca(OH)2	kg	1,00	5,43	4,38		
	Ciment	kg	0,76	2,92	6,90		
	Etc.						
Energètics	Electricitat generació	kWh	0,486	6,82	13,85		
	Electricitat AT	kWh	0,492	6,90	13,85		
	Electricitat MT	kWh	0,50	7,00	13,86		
	Electricitat BT	kWh	0,57	8,04	13,87		
	Gasoli	kg	0,48	11,09	0,99		
	Gas natural	Nm3	0,39	5,11	1,93		
Etc.							

(*) Font: URV.

AT, MT, BT: Alta, Mitja, Baixa Tensió; Ep: energia primària.

La motxilla dels combustibles no inclou l'energia química continguda en el combustible ni les emissions de CO2 de la seva combustió.

BD2. VFNS de l'abocament de diverses classes de residus en dipòsits controlats tipus

Classe de residu		VFNS(€)	VAB(€)	LTE
Inert				
No perillós	Combustibles no biodegradables			
	Biodegradables (*)			
	Quasi inerts			
Perillós	Cendres volants d'incineració			
	Amiant			
	En bidó			
	A granel			
Etc.				

(*) Es distingirà entre abocadors amb o sense captació de biogàs.

BD3. Paràmetres per a l'anàlisi econòmica del transport de residus (VFNS, VAB, LTE)

CMA del camió tipus	Consum de gasoli A	Cost mitjà de transport de residus	PCI del gasoli	Consum d'Ep en la producció i distribució del gasoli	Ep total del gasoli	Emissió específica de CO2 del gasoli	Emissió de CO2 en la producció i distribució del gasoli	Emissió total de CO2
t	l/100 km	€/km	MJ/kg	% s/PCI	MJ/kg	kg CO2/kg	kg CO2/kg	KgCO2/kg
30	37	0,9	42,4	27	53,8	3,12	0,48	3,6

Font: elaboració pròpia a partir de Ecotransit i Corinair UE.

CMA: Càrrega Màxima Autoritzada (neta).

Llista no exhaustiva de productes i serveis que es poden substituir

Fertilitzants	Pasta de paper	Pintures, vernissos	Equips informàtics
Esmenes orgàniques (torba, etc.)	Paper, cartró i cartronet	Sabons	Serveis de captació, potabilització i distribució d'aigua
Àrids	Aïllaments acústics	Fibres artificials sintètiques	Electricitat
Terres	Vidre	Productes agroquímics	Gasoli
Polímers plàstics	Primeres matèries per a la fabricació de vidre: sílice, àlcalis, cal	Productes de matèries plàstiques	Gas natural
Mineral de ferro	Neumàtics	Productes ceràmics	Coc
Fundició de primera fusió (ferro)	Cautxú	Productes minerals no metàl·lics	Carbó
Primeres matèries per a la producció de clíinker	Productes de cautxú	Metalls preciosos i d'altres metalls no fèrrics	Gasolina sense plom
Alumini	Articles confeccionats amb tèxtils	Aparells domèstics	
Bauxita	Fusta i suro	Mobles	

BD4. Precàlcul dels valors de les sortides

Sortida	Ut1	Productes i serveis substituïts i altres estalvis rellevants. Via de valorització	Crèdit de CO2 (kg/ut)	Valor del CO2 (€/ut)	Crèdit d'Ep (MJ/ut)	VFNS (€)	VAB (€)	LTE
A VM	Compost	kg	Substitució de fertilitzant NH4NO3*Ca(H2PO4)2	-0,71		-12,4		
	PET	kg	Substitució de PET granulat amorf	-1,85		-43,2		
	PEAD	kg	Substitució de PEAD granulat amorf	-0,98		-43,0		
	Plàstic film	kg	Substitució de PEBD granulat amorf	-1,09		-42,6		
	Brics	kg	Substitució de polpa de paper verge	-0,60		-44,5		
	Fe	kg	Substitució de ferro colat	-1,43		-21,1		
	Al	kg	Substitució de alumini primari	-10,96		-155,3		
	Paper	kg	Substitució de polpa de paper verge	-0,97		-66,3		
	Cartró	kg	Substitució de polpa de paper verge	-0,97		-66,3		
	Aigua	m3	Substitució d'aigua de xarxa	-0,31		-4,1		
	Etc.							
A VE	Electricitat mix AT	kWh	Injecció a xarxa AT	-0,49		-6,90		
	Electricitat mix MT	kWh	Injecció a xarxa MT	-0,50		-7,00		
	Electricitat mix BT	kWh	Injecció a xarxa BT	-0,57		-8,04		
	Electricitat CC AT	kWh	Injecció a xarxa AT	-0,43		-7,49		
	Electricitat CC MT	kWh	Injecció a xarxa MT	-0,44		-7,60		
	Electricitat CC BT	kWh	Injecció a xarxa BT	-0,50		-8,72		
	Electricitat carbó AT	kWh	Injecció a xarxa AT	-1,11		-12,39		
	Electricitat carbó MT	kWh	Injecció a xarxa MT	-1,12		-12,57		
	Electricitat carbó BT	kWh	Injecció a xarxa BT	-1,28		-14,38		
	Calor	MJ	Substitució de calor de diferents fonts	-0,10		-1,53		
	CSR	kg	Cimentera	-0,29		-16,81		
	Etc.							

Font dels crèdits: URV.

AT, MT, BT: Alta, Mitja, Baixa Tensió; Ep: energia primària.

BD5. Evolució dels preus de les primeres matèries bàsiques als que s'indexen els costos i els valors (€/ut)

Primera matèria	Unitat	Any				
		2010	2015	2020	2025	2030
Petroli	Barril					
CO2	t					
PM1						
PM2						
PM3						

BD6. Taxa d'actualització recomanada (%)

Aquesta base de dades només té un valor, que caldrà mantenir actualitzat.

Model informàtic per a l'avaluació de les repercussions macroeconòmiques: creació de valor afegit i ocupació

Introducció

En el marc de la Taula de Residus, la Fundació Fòrum Ambiental va encarregar a *Ent, environment and management* l'elaboració d'un model per avaluar les repercussions macroeconòmiques dels pagaments associats a una solució de gestió de residus al llarg de tota la seva vida útil.

L'avaluació es basa en l'aplicació de les taules input-output de Catalunya de l'any 2001 (TIOC-01), i es fa mitjançant tres indicadors principals, que permeten la comparació de diverses solucions:

- El valor afegit brut (VAB).
- Els llocs de treball equivalents a temps complet.
- Les importacions.

Aquest annex descriu els principis de la metodologia i el seu desenvolupament i funcionament, i s'estructura en tres capítols:

- El capítol 1 detalla la metodologia utilitzada, és a dir l'anàlisi Input-output.
- El capítol 2 analitza el funcionament i les instruccions per a utilitzar correctament el model informàtic desenvolupat.
- El capítol 3 explica els resultats que proporciona el model i els elements per a la seva correcta interpretació.

1 Les taules input-output

La metodologia d'anàlisi Input-output permet avaluar els impactes macroeconòmics sectorials directes i indirectes que genera un projecte d'inversió. L'avaluació es fa en termes de diversos indicadors macroeconòmics, com són la producció, el Valor Afegit Brut (VAB), els llocs de treball o les importacions.

Aquest capítol està destinat a explicar de manera detallada la metodologia d'anàlisi Input-output, així com les adaptacions realitzades per a l'avaluació de diverses solucions de gestió de residus a partir de les Taules Input-output de Catalunya 2001 (TIOC-01).

Les taules Input-output apart d'ocupar un lloc important dins la ciència econòmica, també ho fan dins l'estadística econòmica. En aquest àmbit, són una peça bàsica en la construcció dels Sistemes de Comptabilitat Nacional (SCN), tal i com reconeixen els manuals de Nacions Unides de Comptes (SNA-93) i el Sistema Europeu de Comptes Nacionals i Regionals 1995 (SEC-95).⁸

Les taules permeten aproximar les principals macromagnituds que defineixen una economia –com el Producte Interior Brut (PIB), el Valor Afegit Brut (VAB), les rendes generades (salari i excedent brut) i els diversos conceptes que constitueixen la demanda agregada de l'economia: consum privat, consum públic, inversió i demanda exterior–. Estimen totes aquestes magnituds establint un equilibri entre els recursos totals dels quals disposa l'economia i els usos que en fa d'aquests.

La taula és una matriu de doble entrada de les relacions econòmiques d'una economia durant un període de temps determinat, generalment un any.

Gràfic 1. Esquema d'una taula Input-output simètrica

	Productes (o sectors productius)	Resta del món	Despesa en consum final	Formació Bruta de Capital	TOTAL
Productes (o sectors productius)	Consums intermedis	Exportacions	Despesa en consum final	Formació Bruta de Capital	Usos totals per producte
Components del Valor Afegit	Valor Afegit Brut				
Producció	Producció				
Resta del món	Importacions				
TOTAL	Oferta total per producte				

Font: elaboració pròpia.

⁸ Capacitat d'adaptar-se a canvis en l'entorn socioeconòmic en el que opera la solució.

L'any 2006, l'IDESCAT va publicar les TIOC-01. Aquestes representen una valuosa font d'informació i base estadística per a la recerca aplicada, ja que permeten aprofundir en el coneixement de l'estructura econòmica del país, amb l'anàlisi de la seva composició i les interrelacions entre diferents agents.

Les TIOC-01 es troben desagregades en agrupacions de 14, 65 i 122 sectors productius de l'economia catalana, en funció del grau de detall dels intercanvis entre sectors –o indústries– que es produeixen. La referència metodològica utilitzada per a la seva elaboració és el SEC-95.

1.1 Model simplificat de Leontief

A continuació s'exposa matemàticament el model simplificat de demanda de Leontief (Leontief, 1941), així com els diversos supòsits implícits que incorpora.

El model simplificat de Leontief –la versió més simple i per tant la més allunyada de la realitat– incorpora els següents supòsits:

- Cada branca productiva –o sector– produeix un sol producte.
- Consideració del mateix número de branques subministradores de productes i utilitzadores dels mateixos. Ha d'existir una correspondència entre el número total de productes empleats en els processos de producció i el número de sectors que els elaboren.
- Coeficients tècnics constants. Un coeficient tècnic és la quantitat necessària d'un bé, expressada en unitats monetàries, per a produir una unitat d'un altre bé. Aquests es definiran matemàticament més endavant.
- Exogeneïtat en les alteracions de la demanda final o els valors afegits. Aquest supòsit implica que tant la demanda final –la que no es correspon a les demandes intermèdies entre sectors– com els VAB de cada branca no són explicades dins el model sinó que són considerades com variables exògenes. Una alteració d'aquestes permet obtenir una mesura de impacte econòmic o d'altres indicadors.

on:

x = Vector columna de producció per sectors.

X = Matriu de transaccions interindustrials.

i = Vector columna d' n elements unitaris.

y = Vector columna de demanda final per sectors.

En forma similar, i considerant g_i com el valor afegit del sector i , les relacions en columnes poden expressar-se per a qualsevol sector j com:

$$x_j = x_{1j} + x_{2j} + \dots + x_{nj} + g_j$$

El que significa que la producció de cada sector també és igual a la suma de les demandes intermèdies que realitza a la resta de sectors –és a dir, els seus inputs productius–, més el seu valor afegit –el qual, de manera simplificada, està integrat per salaris i beneficis–.

En termes matricials:

$$\begin{bmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nn} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} g_1 & g_2 & \dots & g_n \end{bmatrix}$$

és a dir:

$$x' = i'X + g' \quad (2)$$

Per últim, tenim la igualtat entre suma de les demandes finals sectorials i la suma dels valors afegits, dues formes alternatives de càlcul del PIB:

$$y_1 + y_2 + \dots + y_n = g_1 + g_2 + \dots + g_n$$

o en notació matricial:

$$i'y = i'g \quad (3)$$

és a dir:

$$x = Ax + y$$

o bé, sent I matriu unitària:

$$\boxed{x = (I - A)^{-1} y} \quad (4)$$

La matriu $(I - A)^{-1}$ és la denominada matriu inversa de Leontief.

La solució que presenta l'equació (4) és la nova producció que assoleixen els diferents sectors davant d'una nova demanda final.

1.3 Impacte d'un increment de la demanda final sobre el valor afegit i els llocs de treball

Per a calcular l'impacte d'un increment de la demanda final sobre el valor afegit de tota l'economia, s'obtindrà en primer lloc un vector de valors afegits sectorials per unitat de producció total sectorial:

$$v_i = g_j / x_j$$

Multiplicant aquest vector als dos costats de l'equació que proporciona l'output total d'una economia –equació (4)– s'obtindrà el valor afegit total, directe més indirecte, resultant d'un increment de la demanda final:

$$\boxed{\frac{g_j}{x_j} X = \frac{g_j}{x_j} (I - A)^{-1} y \rightarrow V = v(I - A)^{-1} y \rightarrow \Delta V = v(I - A)^{-1} \Delta y}$$

on ΔV seria l'increment en el valor afegit –directe i indirecte– de tota l'economia com a conseqüència de l'increment de la demanda final.

L'impacte sobre els diferents components del VAB –salari i excedent brut d'exploració– es pot obtenir aplicant les proporcions que suposen cadascun d'aquests components en el VAB inicial, al VAB final resultant.

De la mateixa manera, per a obtenir l'impacte macroeconòmic, en termes de llocs de treball, es crearà un vector del número d'ocupats per unitat de producció:

$$l_i = ocu_j / x_j$$

La multiplicació d'aquest vector per l'expressió que proporciona l'output total de l'economia proporcionarà el número de treballs creats de manera directa i indirecta a causa d'un increment de la demanda final.

$$\Delta L = l(I - A)^{-1} \Delta y$$

on ΔL seria l'increment de llocs de treball –directes i indirectes– de tota l'economia com a conseqüència de l'increment de la demanda final.

1.4 Impacte d'un increment de la demanda final sobre les importacions

De manera anàloga es pot obtenir l'impacte d'una expansió de la demanda final sobre les importacions intermèdies que realitza l'estructura productiva per tal d'abastir aquesta nova demanda final.

Es començarà construint una matriu d'importacions per unitat de producte. Aquesta matriu s'obté del quocient entre la matriu de coeficients tècnics d'importacions i la producció sectorial, els elements d'aquesta es poden expressar com:

$$m_{ij} = a_{ij}^m / x_j$$

on m_{ij} són els elements de la matriu d'importacions per unitat de producte, x_j és la producció total del sector j i a_{ij}^m són els elements de la matriu de coeficients tècnics d'importacions. Aquests es calculen de la mateixa manera que els coeficients tècnics interiors, però en aquest cas s'utilitza la matriu Input-output d'importacions, és a dir aquella que mostra les transaccions entre sectors econòmics en importacions:

$$a_{ij}^m = x_{ij}^m / x_j$$

Multiplicant aquesta matriu per l'expressió (4), que determina l'impacte d'un increment de la demanda sobre la producció total interior, s'obtenen les importacions intermèdies necessàries –directes i indirectes– per a abastir un increment de la demanda final interior.

$$\Delta M_{\text{int}} = m_{\text{int}} (I - A)^{-1} \Delta y_{\text{int}}$$

Si a aquesta expressió li sumem l'increment de la demanda final en importacions, obtindrem l'impacte total –directe i indirecte– sobre les importacions d'un increment de la demanda final:

$$\Delta M_{\text{Tot}} = m_{\text{int}} (I - A)^{-1} \Delta y_{\text{int}} + \Delta y_{\text{imp}}$$

2 Funcionament i instruccions per a l'aplicació del model

El model informàtic en Excel té dos fulls principals:

- Introducció de dades.
- Resultats.

A més, hi ha un full "CCAEs" que serveix de referència per a l'entrada de dades.

2.1 Instruccions generals per a l'entrada de dades

1. En el full "Introducció de dades", s'hauran d'omplir les caselles "nom de la solució de residus" i "vida útil global de la solució de residus" –està previst que com a màxim pugui assumir un valor de 50 anys–, "llocs de treball anuals generats per la solució de residus" –en número de persones equivalents a jornada completa– (es demana un valor mitjà al llarg de la vida útil), "VAB anual generat per la solució de residus" i "tones tractades anualment per la solució" (en aquests dos casos també es demanen valors mitjans al llarg de la vida útil).

S'hauran d'omplir les columnes "vida útil", en anys; "despeses d'inversió de la solució", "despeses operatives i de manteniment" i "productes generats per la solució", aquestes tres últimes en milers d'euros constants de l'any de referència, a preus bàsics (sense IVA, ni impostos indirectes ni subvencions o primes). Pel cas dels hidrocarburs, l'aplicatiu calcula automàticament l'impost corresponent i el treu de l'import introduït, però també s'ha d'introduir sense IVA, si s'escau.

2. Pel que fa a totes les columnes, en primer lloc s'han d'omplir les caselles del tercer nivell –gris més clar–, en cas que no es disposi dels imports desagregats s'omplirà el segon nivell, i en cas que no es disposi de les dades amb aquest nivell de desagregació s'ompliran els totals del primer nivell –gris més fosc– (vegeu l'apartat 2.2). Dins d'un mateix grup –numerats a les columnes B per inversions i A per explotacions– no és permès omplir caselles del segon nivell si s'ha omplert alguna del tercer corresponent, ni omplir caselles del primer nivell si s'ha omplert alguna del segon o del tercer nivells correspo-

nents. En cas que hi hagi errors en aquest sentit, el valor de la casella incorrecta apareixerà en color vermell. Aleshores o bé s’haurà d’esborrar aquest valor, o bé esborrar els valors corresponents a nivells superiors. Mentre hi hagi valors en vermell el full no estarà correctament omplert.

3. Les despeses d’inversió s’hauran d’omplir en els anys corresponents que s’efectuen. Les despeses de manteniment i operatives correspondran a la despesa mitjana anual que es realitzi durant la vida útil de la solució de residus.
4. Els productes que produeixi la solució de gestió de residus s’hauran de comptabilitzar a les caselles corresponents i rivalitzaran amb el sector productor d’aquests productes –només s’ompliran les caselles en gris–.
5. En tots els conceptes s’hauran de comptabilitzar les despeses fetes a Catalunya, les realitzades a la resta d’Espanya i les realitzades a l’estranger. Pel cas dels béns produïts per la nova solució de residus s’hauran de comptabilitzar els productes que abans de la solució es compraven a empreses catalanes i els que abans s’importaven d’Espanya o de l’estranger.
6. Hi ha un full d’Excel adicional: “CCAEs”, per tal d’aclarir quines activitats econòmiques inclou cada element fila –segons la classificació CCAE-93–, tant de les partides d’inversió com de les de manteniment i operatives. Per veure quines són les activitats s’ha de fer doble clic damunt de la corresponent casella.
7. Les partides d’inversió, d’explotació o de sortides de la solució de residus que no apareguin a cap fila de les que apareixen al full d’entrada de dades, o que hi hagi dubtes del sector on corresponen, s’introduiran a la fila “altres”, posant el nom de la partida i el seu import. Les entrades en aquest grup s’haurien de tractar de minimitzar. Posteriorment, l’analista introduirà al seu criteri, la partida a la fila on correspongui del full “Demandes”, a les columnes “Manual”, de l’aplicatiu –les de sortides les introduirà amb signe negatiu–.

8. En diverses caselles del propi full d'ompliment de les dades hi ha comentaris aclaridors.
9. En resum, l'analista haurà d'omplir de l'aplicatiu, el full "introducció de dades" –amb l'ajut dels aclariments corresponents del full "CCAEs"–; les caselles corresponents a la taxa d'inflació, taxa de descompte nominal –que per defecte serà del 4%– i tipus dels hidrocarburs del full: "càlculs previs"; i les columnes: "manual", corresponents a la introducció manual de dades, del full "demandes". Els resultats apareixen al full: "resultats". La resta de fulls corresponen a càlculs interns de l'aplicatiu.

2.2 Partides de despesa de les solucions de residus

En primer lloc es determinaran les partides de despesa que s'han creat a l'aplicatiu per a introduir les dades de la solució o solucions de residus que es volen avaluar.

En el full de càlcul d'introducció de dades hi ha tres quadres diferenciats: dades d'inversió, dades d'explotació i sortides de la solució de residus que es vol avaluar. Tant les dades d'inversió com d'explotació de la solució de residus tenen tres nivells, de major a menor agregació de les partides de despeses. A continuació es mostren els quadres d'introducció de dades mencionats i les instruccions bàsiques per al seu correcte ompliment.

2.2.1 Taula d'inversions

Les partides de despesa que apareixen a la taula d'inversions de l'aplicatiu es mostren a continuació.

Taula 1. Taula d'introducció de dades d'inversió per a avaluar les solucions de residus

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
Obra civil, edificació i urbanització	Treballs de construcció d'edificis residencials	
	Treballs de construcció d'edificis no residencials	
	Treballs d'obres d'enginyeria civil	
	Mobles	
	Productes per a la construcció	Vidre i productes de vidre Productes ceràmics, rajoles, maons, teules i productes de terra cuita per a la construcció Ciment, calç i guix Elements de formigó, guix i ciment; pedra ornamental i per a la construcció i productes minerals no metàl·lics Productes de la metal·lúrgia
Maquinària, equips i materials mecànics, elèctrics, màquines d'oficina i equips informàtics	Maquinària i equips mecànics	Màquines, equips i materials mecànics Altra maquinària i equips mecànics, maquinària agrària i màquines eina Maquinària d'altres tipus per a usos específics
	Maquinària i materials elèctrics	Motors elèctrics i transformadors, aparells de distribució i control elèctrics i fils i cables elèctrics aïllats Acumuladors i piles elèctriques; llums elèctrics i aparells d'il·luminació i altres equips elèctrics Motors elèctrics i transformadors, aparells de distribució i control elèctrics i fils i cables elèctrics aïllats
	Materials electrònics; equips i aparells de ràdio, televisió i comunicacions	Vàlvules i altres components electrònics Transmissors i aparells de radiotelefonía, aparells de recepció i reproducció de so i imatge
	Màquines d'oficina i equips informàtics	
	Intermediaris del comerç de maquinària, equips industrials, embarcacions i aereaus	
Vehicles de motor	Vehicles de motor, carrosseries per a vehicles de motor, remolcs i semiremolcs	
	Components, peces i accessoris no elèctrics per a vehicles de motor i els seus motors	
	Altres materials de transport	
Contenidors	Contenidors de plàstic i altres productes plàstics i de cautxú	
	Contenidors de metall, cisternes i grans dipòsits	
Serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria, assajos tècnics i altres serveis empresarials		
Autoritzacions, permisos, concurs, taxes, cànon i altres pagaments a l'administració pública		
Altres		

Per a les inversions, l'aplicatiu comptabilitza l'impacte macroeconòmic del valor actual net (VAN) de totes les partides introduïdes, així com de les reposicions que es fan segons la vida útil dels diferents elements, al llarg de la vida útil global de la solució de residus.

Se suposa que la solució de residus entra en funcionament l'any següent de l'última partida d'inversió realitzada.

- Agregacions de partides i nivells:

S'observa com el nivell 2 és una agregació de les partides de despesa del nivell 3 i que el nivell 1 és una agregació de les partides de despesa del nivell 2.

Prioritàriament s'han d'omplir les files del nivell 3. En cas que només es disposi de dades més agregades, s'omplirà el total del nivell 2 corresponent, i en cas que les dades de les quals es disposi estiguin més agregades s'omplirà el nivell 1.

Pels casos que s'omplin els nivells 2 i 1, s'hauran de deixar buides les caselles del nivell inferior corresponent, sinó apareixeran els valors de les caselles de color vermell, indicant que s'ha comés un error en l'ompliment d'aquell valor o dels nivells inferiors corresponents a aquells valors.

- Vida útil:

Al costat de determinades partides d'inversió hi ha una casella per a introduir la vida útil de determinats elements. Aquest valor indicarà la periodicitat –en anys– en que farà la reposició de l'element corresponent, que en tot cas serà una xifra inferior o igual a la vida útil global de la solució de residus.

Només s'hauran d'omplir les caselles de color blau, i el seu valor correspondrà a la vida útil mitjana de l'element o elements d'inversió de la fila corresponent o dels elements dels nivells superiors corresponents.

- Anys:

Hi ha cinc anys per a realitzar les inversions de la solució de residus que es vol avaluar. La solució començarà a funcionar l'any següent de l'últim any en què es realitza una inversió.

- Destinació de la despesa:

S'ha de concretar a la columna corresponent si la despesa per inversió es realitza a sectors econòmics de Catalunya, de la resta d'Espanya o de l'estranger. En el cas que les importacions –tant d'Espanya com de l'estranger– es realitzin a través d'un intermediari de Catalunya, s'establirà el percentatge de comissió que se li assignarà a aquest. La resta s'assignarà a importacions.

2.2.2 Taula d'explotació

Les partides operatives i de manteniment que apareixen a la taula d'explotació de l'aplicatiu són les que es mostren a la pàgina següent:

Per a l'explotació, l'aplicatiu comptabilitza l'impacte macroeconòmic del valor actual net (VAN) de les partides introduïdes, suposant que aquestes es realitzen cada any fins al final de la vida útil global de la solució de residus avaluada.

Se suposa que la solució de residus entra en funcionament l'any següent de l'última partida d'inversió realitzada, per tant, aquell any es comencen a comptabilitzar anualment les partides d'explotació.

- Agregacions de partides i nivells:

Les normes per a l'ompliment de les partides d'explotació són les mateixes que per les d'inversió, és a dir:

Prioritàriament s'han d'omplir les files del nivell 3. En cas que només es disposi de dades més agregades, s'omplirà el total del nivell 2 corresponent, i en cas que les dades que es disposi estiguin més agregades s'omplirà el nivell 1.

Pels casos que s'omplin els nivells 2 i 1, s'hauran de deixar buides les caselles del nivell inferior corresponent, sinó apareixeran els valors de les caselles de color vermell, indicant que s'ha comés un error en l'ompliment d'aquell valor o dels nivells inferiors corresponents a aquells valors.

- Destinació de la despesa:

De la mateixa manera que amb les inversions, s'ha de concretar a la columna corresponent si la despesa d'explotació es realitza a sectors econòmics de Catalunya, de la resta d'Espanya o de l'estranger.

Taula 2. Taula d'introducció de dades d'exploració per a avaluar les solucions de residus

Tipus de manteniment	Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
Manteniment subcontractat	Manteniment obra civil	Manteniment subcontractat d'edificis residencials	
		Manteniment subcontractat d'edificis no residencials	
		Manteniment subcontractat d'obres d'enginyeria civil	
	Manteniment maquinària	Manteniment subcontractat de maquinària i equips mecànics	
Manteniment subcontractat de maquinària i materials elèctrics			
Manteniment subcontractat de materials electrònics; equips i aparells de ràdio, televisió i comunicacions			
Manteniment vehicles de motor			
Compres pròpies per a manteniment	Manteniment obra civil	Compres pròpies per al manteniment de l'obra civil - Productes per a la construcció	Vidre i productes de vidre
			Productes ceràmics, rajoles, maons, teules i productes de terra cuïta per a la construcció
			Ciment, calç i guix
			Elements de formigó, guix i ciment; pedra ornamental i per a la construcció i productes minerals no metàl·lics
			Productes de la metal·lúrgia
	Maquinària, equips i materials mecànics, elèctrics, màquines d'oficina i equips informàtics	Compres pròpies per al manteniment de maquinària i equips mecànics	Màquines, equips i materials mecànics
			Altra maquinària i equips mecànics, maquinària agrària i màquines eina
			Maquinària d'altres tipus per a usos específics
			Motors elèctrics i transformadors, aparells de distribució i control elèctrics i fils i cables elèctrics aïllats
			Acumuladors i piles elèctriques; llums elèctrics i aparells d'il·luminació i altres equips elèctrics
Manteniment vehicles de motor	Compres pròpies per al manteniment de materials electrònics; equips i aparells de ràdio, televisió i comunicacions	Motors elèctrics i transformadors, aparells de distribució i control elèctrics i fils i cables elèctrics aïllats	
		Vàlvules i altres components electrònics	
		Transmissors i aparells de radiotelefonía, aparells de recepció i reproducció de so i imatge	
Manteniment vehicles de motor	Olis i greixos per a usos industrials	Components, peces i accessoris no elèctrics per a vehicles de motor i els seus motors	
		Altres materials de transport	
		Olis i greixos per a usos industrials	
Consums materials i energètics	Energia elèctrica, gas i aigua	Energia elèctrica	
		Gas	
		Aigua	
	Carburants per a l'automoció	Altres combustibles	Carbó
			Coc
			Altres productes de refinació del petroli
			Gasos industrials, colorants i pigments i productes químics inorgànics bàsics
Consums materials i energètics	Altres combustibles	Productes químics orgànics bàsics, adobs i compostos nitrogenats fertilitzants	

	Productes químics	Plàstics i cautxú sintètic en formes primàries
		Pintures, vernissos i tintes d'impremta
		Sabons, perfums i productes d'higiene
		Productes agroquímics, fibres artificials i sintètiques i altres productes químics
		Productes farmacèutics
	Material de laboratori	Equips i instruments medicoquirúrgics, de precisió, òptica i rellotgeria
		Instruments i aparells de mesura, verificació, control, i altres fins, excepte equips de control per a processos industrials
		Productes de vidre
	Vestuari	Productes de plàstic
	Poda	
Comerç al detall (excepte vehicles de motor) i de reparacions		
Serveis: jurídics, comptabilitat, serveis informàtica, serveis d'agències de viatges, serveis de telecomunicacions, etc.	Serveis de restaurants, d'establiments de begudes, de menjadors col·lectius i provisió de menjars preparats	
	Serveis de transport i comunicacions	Serveis de transport de residus i de mercaderies per carretera
		Agències de viatges i altres serveis de transport
		Serveis de correus i telecomunicacions
	Altres serveis empresarials	Serveis jurídics, de comptabilitat i assessorament a la gestió empresarial
		Serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria, assajos tècnics, serveis de selecció de personal i altres serveis empresarials
		Serveis de publicitat
		Serveis d'investigació i de seguretat
		Serveis industrials de neteja
	Serveis de recerca i desenvolupament	
Serveis immobiliaris		
Serveis d'informàtica, manteniment i reparació de màquines d'oficina i equips informàtics		
Serveis de lloguer d'automòbils		
Serveis de lloguer de maquinària		
Assaigs i anàlisis tècnics		
Interessos dels crèdits i altres serveis financers	Interessos a bancs, caixes, cooperatives de crèdit, etc. (excepte assegurances i plans de pensions)	
	Serveis d'assegurances i plans de pensions (excepte Seguretat Social obligatòria)	
	Serveis auxiliars de la mediació financera	
Autoritzacions, permisos, concurs, taxes, cànon i altres pagaments a l'administració pública		
Altres		

2.2.3 Taula de sortides a valorització

Les partides dels productes generats per la solució de residus que apareixen a la taula de sortides de l'aplicatiu són les que es mostren a la Taula 3.

Els valors monetaris que s'han d'introduir han de ser preus bàsics, és a dir, sense considerar IVA. Per a les sortides, l'aplicatiu comptabilitza l'impacte macroeconòmic negatiu del valor actual net (VAN) de les partides introduïdes –ja que se suposa que aquestes resten producció als sectors que anteriorment ho produïen–, suposant que aquestes es generen cada any fins al final de la vida útil global de la solució de residus avaluada.

Se suposa que la solució de residus entra en funcionament l'any següent de l'última partida d'inversió realitzada, per tant, aquell any es comencen a comptabilitzar anualment les sortides de la solució.

Taula 3. Taula d'introducció de dades de productes o serveis substituïts per les sortides a valorització de les solucions de residus

Producte o servei	
Producte o servei	Paper, cartró i cartronet
Fertilitzants	Aïllaments acústics
Primeres matèries per la fabricació de vidre sílice, àlcalis, cal	Vidre
Electricitat	Neumàtics
Gasolí	Cautxú
Gas natural	Productes de cautxú
Coc	Articles confeccionats amb tèxtils
Carbó	Fusta i suro
Gasolina sense plom	Pintures, vernissos
Esmenes orgàniques (torba, etc.)	Sabons
Àrids	Fibres artificials sintètiques
Terres	Productes agroquímics
Polímers plàstics	Productes de matèries plàstiques
Mineral de ferro	Productes ceràmics
Fundició de primera fusió (ferro)	Productes minerals no metàl·lics
Primeres matèries per la producció de clínker	Metalls preciosos i d'altres metalls no fèrrics
Alumini	Aparells domèstics
Bauxita	Mobles
Pasta de paper	Equips informàtics
	Serveis de captació, potabilització i distribució d'aigua

3 Anàlisi de resultats

Els resultats en termes d'impacte macroeconòmic de la solució de residus són els que apareixen al full "Resultats" de l'aplicatiu.

Aquests es presenten en dos grups:

1. Indicadors globals de la solució de residus:

- Apareixen els indicadors en termes absoluts de variacions de:
 - PIB (en milers d'euros constants de l'any de referència): indica l'impacte total de la solució de residus sobre el Producte Interior Brut de l'economia, durant tota la seva vida útil. Inclou la participació de la pròpia solució de residus en el PIB, agregant el VAN del VAB que produirà durant tota la vida útil de la mateixa.
 - Llocs de treball equivalents: representa el número de llocs de treball a temps complet generats de manera directa i indirecta, al llarg de tota la vida útil de la solució de residus analitzada. Si per exemple, en aquest indicador surt un valor de 300 i la vida útil de la solució de residus és de 30 anys, significa que l'impacte de la solució en termes de llocs de treball és de 10 llocs de treball equivalents anuals –com es mostrarà als indicadors relatius–. Inclou els llocs de treball que es generen a la pròpia solució de residus durant tota la seva vida útil.
 - Importacions totals –tant de la resta d'Espanya com de l'estranger–: representa l'impacte total de la solució de residus sobre les importacions, tant directes com indirectes al llarg de la seva vida útil.
- Apareixen, addicionalment, indicadors relatius, que seran rellevants a l'hora de realitzar comparacions entre solucions de residus. Consisteixen en els indicadors anteriors en relació als anys de vida útil de la solució, a les tones totals tractades per la solució de residus durant tota la seva vida útil i en relació a la despesa d'inversió i de reposició realitzada durant tota la seva vida útil.

2. Indicadors sectorials:

En aquest cas es presenten de manera desagregada pels 122 sectors econòmics que apareixen a les TIOC-01, els indicadors que es defineixen a continuació:

- Producció (en milers d'euros constants de l'any de referència): impacte de la solució de residus sobre la producció sectorial durant tota la seva vida útil.
- VAB i els seus components –remuneració dels assalariats i excedent brut d'explotació– (en milers d'euros constants de l'any de referència): impacte de la solució de residus sobre el VAB sectorial i els seus components durant tota la seva vida útil.
- Llocs de treball equivalents –i distinció entre assalariats i no assalariats–; impacte de la solució de residus sobre els llocs de treball equivalents sectorials durant tota la seva vida útil.
- Importacions provinents d'Espanya i provinents de l'estranger (en milers d'euros constants de l'any de referència): impacte de la solució de residus sobre les importacions durant tota la seva vida útil.

4 Referències

Idescat (2007). *Taules Input-output de Catalunya 2001*. Estadística econòmica. Macromagnituds. Generalitat de Catalunya.

Leontief, W. (1941). *The structure of American Economy, 1919-1939*. Oxford University Press. New York.

amb la col·laboració de



fundació **fòrum** ambiental ●●

Av. Reina Maria Cristina s/n
Pl. Espanya - Fira de Barcelona
Palau de la Metal·lúrgia
08004 Barcelona
Tel. 93 233 23 09
Fax 93 233 24 96
www.forumambiental.org
info@forumambiental.org