

Valoración económica de los beneficios generados por la implementación del sistema REACH en España.



Producción europea de sustancias químicas

TOTAL = 100.016 (EINECS) + 3.000 (ELINCS)

35.000 sustancias en el mercado actualmente

30.000 con una producción comprendida entre 1 y 100 toneladas al año

5.000 con una producción superior a 100 toneladas al año

- **Del 85% de las sustancias, no existe información sobre toxicidad.**
- **141 sustancias químicas han sido parcialmente evaluadas, y sólo 61 completamente.**

El Sistema REACH

Las empresas, no la Administración, deberán llevar a cabo la evaluación de la toxicidad de las sustancias.

■ Prerregistro

- **Fomentar la cooperación entre las industrias.**
- **Evitar la duplicidad de experimentos de toxicidad sobre animales.**

Sustancias producidas en cantidades superiores a 10 toneladas al año:

CSA: Valoración de seguridad

CSR: Informe de seguridad

Sustancias peligrosas (PBT, vPvB):

SDS: Hoja de datos de seguridad

El Sistema REACH

Las empresas, no la Administración, deberán llevar a cabo la evaluación de la toxicidad de las sustancias.

■ **Prerregistro**

■ **Registro**

Sustancias producidas en cantidades superiores a 1 tonelada al año

El Sistema REACH

Las empresas, no la Administración, deberán llevar a cabo la evaluación de la toxicidad de las sustancias.

■ **Prerregistro**

■ **Registro**

■ **Evaluación**

- **Sustancias producidas en cantidades superiores a 100 toneladas al año**
- **Sustancias de especial interés (CMR)**

El Sistema REACH

Las empresas, no la Administración, deberán llevar a cabo la evaluación de la toxicidad de las sustancias.

■ **Prerregistro**

■ **Registro**

■ **Evaluación**

■ **Autorización**

Sustancias muy peligrosas

El fabricante debe comprobar que se aplican todas las medidas protectoras para su producción, formulación y uso.

Costes de REACH

- **La industria química europea señala que los costes de la implantación de REACH serán muy elevados.**

COSTES DIRECTOS (Witmond, 2004)

Prerregistro	100
Pruebas	2.400
Redacción de CSA	190
Redacción de SDS	250
Registro	800
Evaluación	E.M.
Autorización	200

TOTAL 3.940 M€

COSTES INDIRECTOS

- Estos costes presentan el mismo orden de magnitud que los costes directos.
- No se conoce el tiempo necesario para poner en mercado una nueva sustancia en la Unión Europea, Estados Unidos y Asia.

TOTAL 3.260 M€

Costes de REACH

- **La industria química europea señala que los costes de la implantación de REACH serán muy elevados.**

COSTES DIRECTOS: 3.940 M€

COSTES INDIRECTOS: 3.260 M€

COSTES TOTALES: 5.250 a 9.200 M€

No existen estudios de distribución de costes por países.

- **Los costes totales sólo representan un 0,03% del valor total de las ventas anuales de la industria química europea (578.000 M€, 2004).**

Study Objectives

Evaluación de los beneficios económicos derivados de la implantación del sistema REACH en España :

- **Considerando solo el impacto de las sustancias químicas sobre la Salud Humana y el Medio Ambiente.**
- **Considerando todas las etapas del ciclo de vida de las sustancias químicas: Producción; Formulación y Uso.**

La Industria química en España

- **7,945 sustancias químicas se producen en España (22.70% de 35,000 sustancias en EU, acorde a ESIS).**
- **2,531 de estas sustancias in Spain tienen un uso industrial (7.23% de 35,000 substances en EU, acorde a EPER).**
- **Unas 5,226 sustancias químicas se formulan en España (14.93 % de 35,000 sustancias en EU).**

The image displays two overlapping screenshots from the European Chemical Substances Information System (ESIS) and the European Production of Chemical Substances Register (EPER).

The top-left screenshot shows the EPER interface with the title "Toxicology and Chemical Substances" and the ECB logo. It includes a search bar and a map of Europe.

The top-right screenshot shows the EPER interface with the title "EPER" and "Elaborado a EPER". It includes a search bar and a map of Europe.

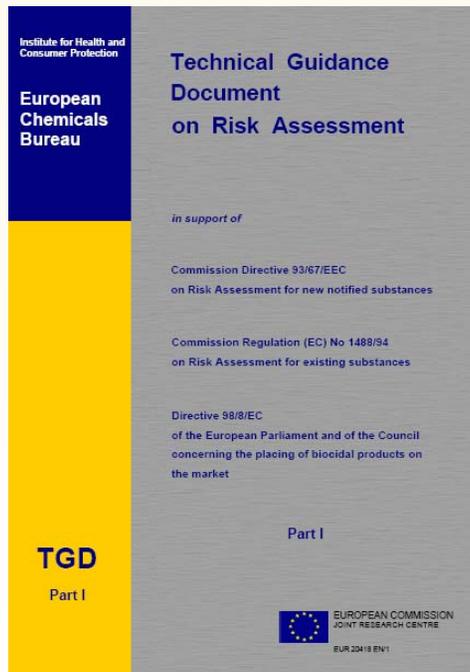
The bottom-left screenshot shows the ESIS interface with the title "ESIS : European chemical Substances Information System". It includes a search bar and a table of chemical substances.

The bottom-right screenshot shows the ESIS interface with a map of Spain and a table of chemical substances.

ES	EMCAS	ELCAS	MR	CA	IND/OP	ACTIVO	OTROS	Info. Dispon. (C) (D) (E) (F) (G) (H) (I) (J) (K) (L) (M) (N) (O) (P) (Q) (R) (S) (T) (U) (V) (W) (X) (Y) (Z) (AA) (AB) (AC) (AD) (AE) (AF) (AG) (AH) (AI) (AJ) (AK) (AL) (AM) (AN) (AO) (AP) (AQ) (AR) (AS) (AT) (AU) (AV) (AW) (AX) (AY) (AZ) (BA) (BB) (BC) (BD) (BE) (BF) (BG) (BH) (BI) (BJ) (BK) (BL) (BM) (BN) (BO) (BP) (BQ) (BR) (BS) (BT) (BU) (BV) (BW) (BX) (BY) (BZ) (CA) (CB) (CC) (CD) (CE) (CF) (CG) (CH) (CI) (CJ) (CK) (CL) (CM) (CN) (CO) (CP) (CQ) (CR) (CS) (CT) (CU) (CV) (CW) (CX) (CY) (CZ) (DA) (DB) (DC) (DD) (DE) (DF) (DG) (DH) (DI) (DJ) (DK) (DL) (DM) (DN) (DO) (DP) (DQ) (DR) (DS) (DT) (DU) (DV) (DW) (DX) (DY) (DZ) (EA) (EB) (EC) (ED) (EE) (EF) (EG) (EH) (EI) (EJ) (EK) (EL) (EM) (EN) (EO) (EP) (EQ) (ER) (ES) (ET) (EU) (EV) (EW) (EX) (EY) (EZ) (FA) (FB) (FC) (FD) (FE) (FF) (FG) (FH) (FI) (FJ) (FK) (FL) (FM) (FN) (FO) (FP) (FQ) (FR) (FS) (FT) (FU) (FV) (FW) (FX) (FY) (FZ) (GA) (GB) (GC) (GD) (GE) (GF) (GG) (GH) (GI) (GJ) (GK) (GL) (GM) (GN) (GO) (GP) (GQ) (GR) (GS) (GT) (GU) (GV) (GW) (GX) (GY) (GZ) (HA) (HB) (HC) (HD) (HE) (HF) (HG) (HH) (HI) (HJ) (HK) (HL) (HM) (HN) (HO) (HP) (HQ) (HR) (HS) (HT) (HU) (HV) (HW) (HX) (HY) (HZ) (IA) (IB) (IC) (ID) (IE) (IF) (IG) (IH) (II) (IJ) (IK) (IL) (IM) (IN) (IO) (IP) (IQ) (IR) (IS) (IT) (IU) (IV) (IW) (IX) (IY) (IZ) (JA) (JB) (JC) (JD) (JE) (JF) (JG) (JH) (JI) (JJ) (JK) (JL) (JM) (JN) (JO) (JP) (JQ) (JR) (JS) (JT) (JU) (JV) (JW) (JX) (JY) (JZ) (KA) (KB) (KC) (KD) (KE) (KF) (KG) (KH) (KI) (KJ) (KK) (KL) (KM) (KN) (KO) (KP) (KQ) (KR) (KS) (KT) (KU) (KV) (KW) (KX) (KY) (KZ) (LA) (LB) (LC) (LD) (LE) (LF) (LG) (LH) (LI) (LJ) (LK) (LL) (LM) (LN) (LO) (LP) (LQ) (LR) (LS) (LT) (LU) (LV) (LW) (LX) (LY) (LZ) (MA) (MB) (MC) (MD) (ME) (MF) (MG) (MH) (MI) (MJ) (MK) (ML) (MN) (MO) (MP) (MQ) (MR) (MS) (MT) (MU) (MV) (MW) (MX) (MY) (MZ) (NA) (NB) (NC) (ND) (NE) (NF) (NG) (NH) (NI) (NJ) (NK) (NL) (NM) (NO) (NP) (NQ) (NR) (NS) (NT) (NU) (NV) (NW) (NX) (NY) (NZ) (OA) (OB) (OC) (OD) (OE) (OF) (OG) (OH) (OI) (OJ) (OK) (OL) (OM) (ON) (OO) (OP) (OQ) (OR) (OS) (OT) (OU) (OV) (OW) (OX) (OY) (OZ) (PA) (PB) (PC) (PD) (PE) (PF) (PG) (PH) (PI) (PJ) (PK) (PL) (PM) (PN) (PO) (PP) (PQ) (PR) (PS) (PT) (PU) (PV) (PW) (PX) (PY) (PZ) (QA) (QB) (QC) (QD) (QE) (QF) (QG) (QH) (QI) (QJ) (QK) (QL) (QM) (QN) (QO) (QP) (QQ) (QR) (QS) (QT) (QU) (QV) (QW) (QX) (QY) (QZ) (RA) (RB) (RC) (RD) (RE) (RF) (RG) (RH) (RI) (RJ) (RK) (RL) (RM) (RN) (RO) (RP) (RQ) (RR) (RS) (RT) (RU) (RV) (RW) (RX) (RY) (RZ) (SA) (SB) (SC) (SD) (SE) (SF) (SG) (SH) (SI) (SJ) (SK) (SL) (SM) (SN) (SO) (SP) (SQ) (SR) (SS) (ST) (SU) (SV) (SW) (SX) (SY) (SZ) (TA) (TB) (TC) (TD) (TE) (TF) (TG) (TH) (TI) (TJ) (TK) (TL) (TM) (TN) (TO) (TP) (TQ) (TR) (TS) (TT) (TU) (TV) (TW) (TX) (TY) (TZ) (UA) (UB) (UC) (UD) (UE) (UF) (UG) (UH) (UI) (UJ) (UK) (UL) (UM) (UN) (UO) (UP) (UQ) (UR) (US) (UT) (UU) (UV) (UW) (UX) (UY) (UZ) (VA) (VB) (VC) (VD) (VE) (VF) (VG) (VH) (VI) (VJ) (VK) (VL) (VM) (VN) (VO) (VP) (VQ) (VR) (VS) (VT) (VU) (VV) (VW) (VX) (VY) (VZ) (WA) (WB) (WC) (WD) (WE) (WF) (WG) (WH) (WI) (WJ) (WK) (WL) (WM) (WN) (WO) (WP) (WQ) (WR) (WS) (WT) (WU) (WV) (WW) (WX) (WY) (WZ) (XA) (XB) (XC) (XD) (XE) (XF) (XG) (XH) (XI) (XJ) (XK) (XL) (XM) (XN) (XO) (XP) (XQ) (XR) (XS) (XT) (XU) (XV) (XW) (XX) (XY) (XZ) (YA) (YB) (YC) (YD) (YE) (YF) (YG) (YH) (YI) (YJ) (YK) (YL) (YM) (YN) (YO) (YP) (YQ) (YR) (YS) (YT) (YU) (YV) (YW) (YX) (YZ) (ZA) (ZB) (ZC) (ZD) (ZE) (ZF) (ZG) (ZH) (ZI) (ZJ) (ZK) (ZL) (ZM) (ZN) (ZO) (ZP) (ZQ) (ZR) (ZS) (ZT) (ZU) (ZV) (ZW) (ZX) (ZY) (ZZ)
----	-------	-------	----	----	--------	--------	-------	--

Instrumentos de análisis de la toxicidad

- ❖ **Guía Técnica Europea de Evaluación de Riesgos (TGD)**
Comisión Europea



- ❖ **Curvas de Distribución de la Toxicidad de las Sustancias (CTD)**
OCDE Expert Group on Chronic Aquatic Hazards

Modelo toxicológico para la cuantificación

❖ Identificación y valoración de riesgos

Receptores	Vías de exposición	Peligros
 Medio acuático	Aguas superficiales	Toxicidad aguda (LC50 ó EC50) Toxicidad crónica (NOEC) Toxicidad potencial (PNEC)
 Medio terrestre	Suelo	
 Vertebrados (aves, mamíferos)	Alimentación Biomagnificación	
 Seres humanos	Alimentación	

Modelo toxicológico para la cuantificación

❖ Identificación y valoración de riesgos

❖ **Análisis del riesgo**

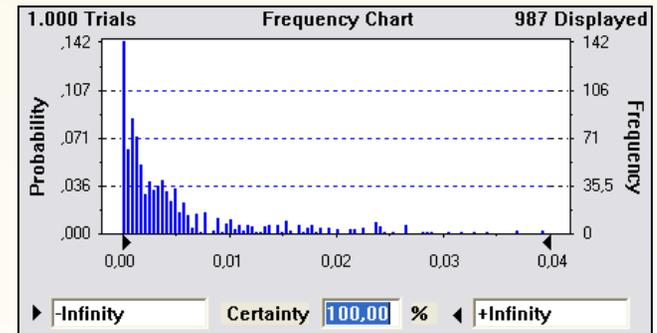
PEC

Concentración ambiental
prevista

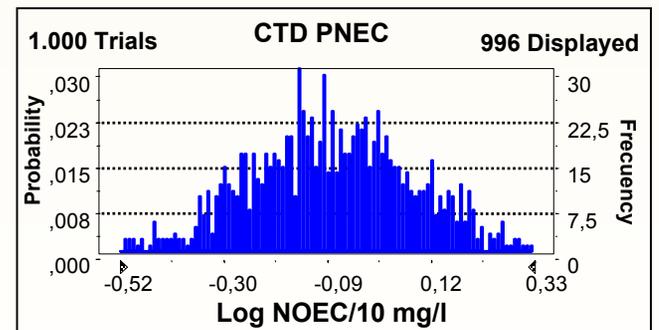
PNEC

Concentración prevista
sin efectos

• Evaluación de exposición

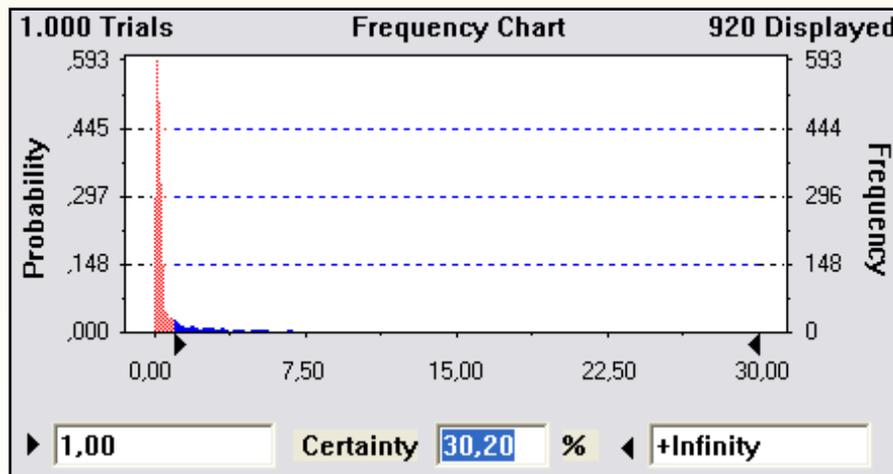


• Análisis de efectos



Modelo toxicológico para la cuantificación

- ❖ Identificación y valoración de riesgos
- ❖ Análisis del riesgo
- ❖ **Caracterización del riesgo**



PEC / CTD

- Combinación probabilística entre PEC y CTD mediante Análisis de Montecarlo.
- Riesgo de Ocurrencia: Probabilidad de que una sustancia alcance una concentración suficiente para dañar al receptor.

Modelo toxicológico para la cuantificación

- ❖ Identificación y valoración de riesgos
- ❖ Análisis del riesgo
- ❖ Caracterización del riesgo
- ❖ **Cuantificación del riesgo**
 - **PEC / CTD \leq 1: No existe ningún riesgo para el receptor.**
 - **PEC / CTD $>$ 1: Debe desarrollarse un estudio de los rangos y niveles de riesgo.**

Métodos de Valoración Económica (I)

HIPÓTESIS INICIAL

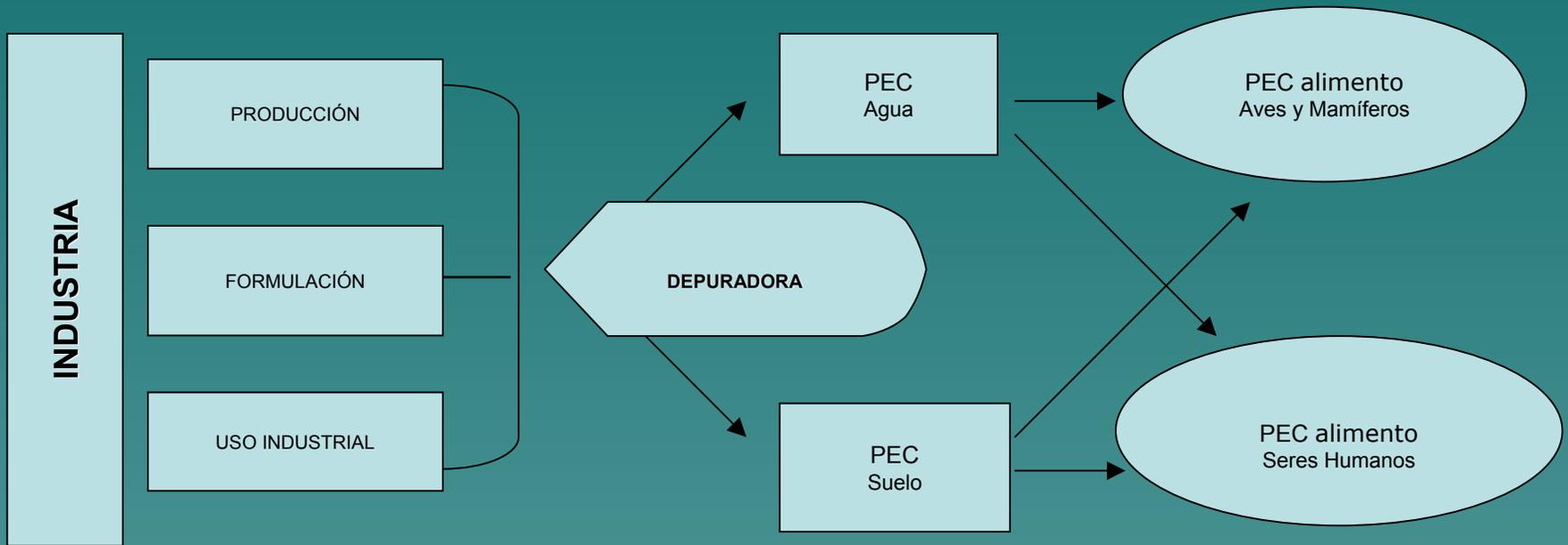
El sistema REACH eliminará los riesgos agudos y crónicos sobre los distintos receptores biológicos.

Métodos de Valoración Económica (I)

● MÉTODO DE LOS COSTES EVITADOS

- **Costes de depuración necesarios para devolver al ecosistema a su nivel de calidad original.(PEC/CTD=1)**
- **Estos costes se estiman siguiendo las indicaciones de la TGD:**
 - Para cada fase del ciclo de vida (producción, formulación y uso)
 - Para cada nivel de los efectos (agudo, crónico y potencial)





Ciclo de vida de las sustancias químicas

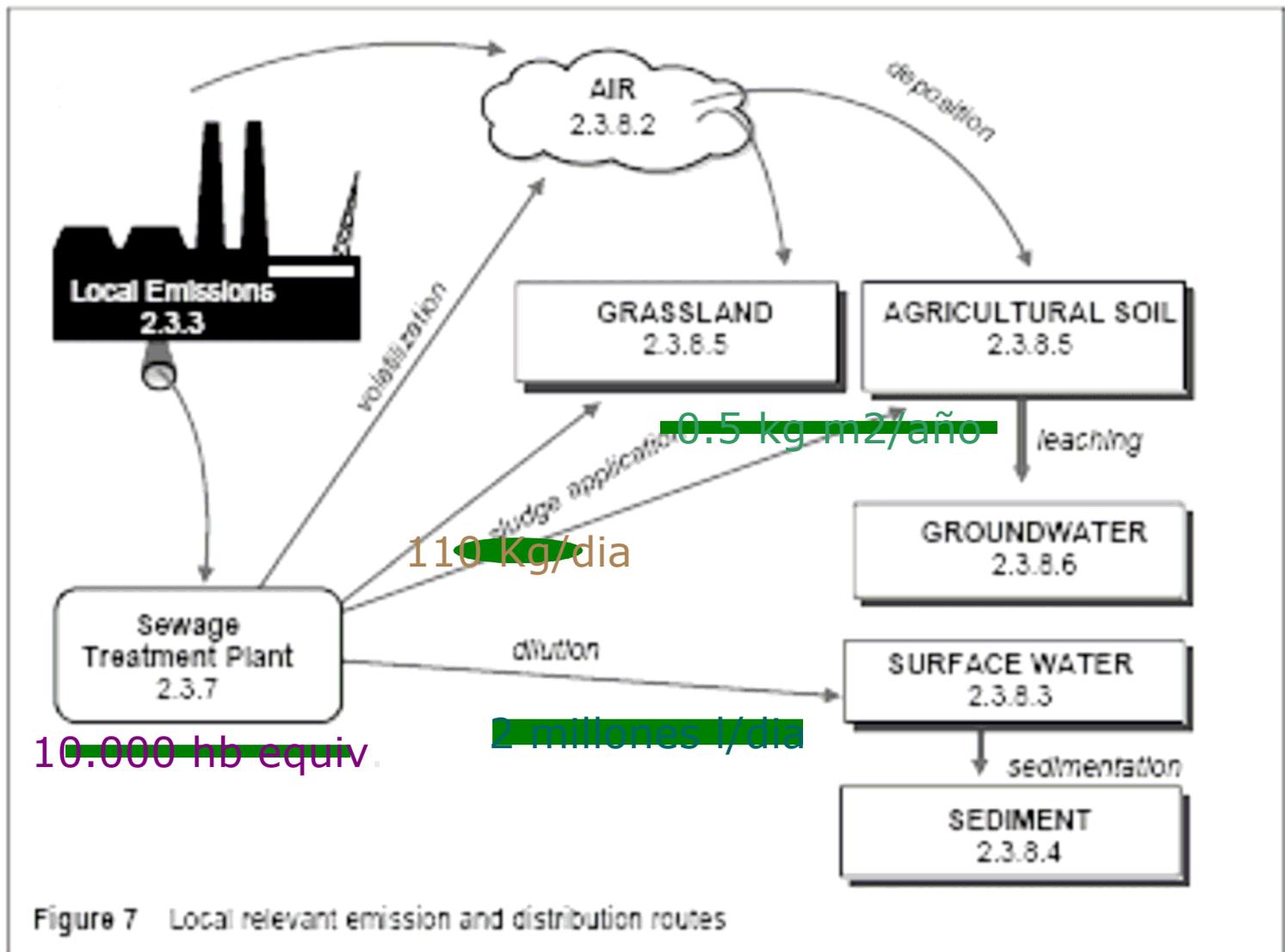


Figure 7 Local relevant emission and distribution routes

Figure 7 shows the relationship between the local emission routes and the subsequent distribution processes, which may be relevant for the different environmental compartments. For each compartment, specific fate and distribution models are applied.

Métodos de Valoración Económica (II)

MEDIO ACUÁTICO

✿ Volumen de agua a depurar (m³/año)

$$V = \frac{(X_i) \cdot N_i \cdot CAP / X_i \cdot 365}{R}$$

- **X_i**: Nivel de riesgo
- **N_i**: Número de sustancias químicas
- **CAP**: 2.000 m³ al día
- **R**: Factor de reducción del riesgo

✿ Costes de depuración (€/m³)

Best Available Techniques (EC, 2003):

R = 12,50 Coste = 1,17 €/m³

R = 47,48 Coste = 2,70 €/m³

R = 214,88 Coste = 5,23 €/m³



Métodos de Valoración Económica (III)

MEDIO TERRESTRE

✿ Volumen de suelo a descontaminar (m³/año)

$$V = \frac{(X_i) \cdot N_i \cdot LOD / X_i \cdot 365}{R}$$

- **X_i**: Nivel de riesgo
- **N**: Número de sustancias químicas
- **LOD**: 44 m³ al día
Cantidad de lodos aplicados sobre suelos agrícolas
- **R**: Factor de reducción del riesgo

✿ Costes de descontaminación de suelos (€/m³)

Environmental Protection Agency (EPA)

R = 11,39 Coste = 58,35 €/m³

R = 18,87 Coste = 138,25 €/m³

R = 76,86 Coste = 379,79 €/m³

R = 261,37 Coste = 912,56 €/m³



Métodos de Valoración Económica (IV)

☀ VERTEBRADOS: AVES Y MAMÍFEROS

Porcentaje de individuos expuestos:

$$\% = \frac{(1 / X_i) \cdot N_i \cdot 0,73}{111.000}$$



- **Volumen a depurar, en Hm³, para alcanzar un nivel de riesgo aceptable (riesgo unidad)**

$$0,73 \text{ hm}^3 = \frac{(365 \text{ días} \cdot 2.000 \text{ m}^3 / \text{día})}{1.000.000 \text{ m}^3 / \text{hm}^3}$$

- **Volumen medio anual en las cuencas hidrográficas españolas = 111.000 Hm³**

Métodos de Valoración Económica (IV)

☀ VERTEBRADOS: AVES Y MAMÍFEROS

- IFN3
- DAP TOTAL

VALOR DE LA BIODIVERSIDAD EN ESPAÑA (5.569 especies)



La DAP total se reparte para cada especie mediante la aplicación del siguiente índice:

$$V_s = \log(1 + IH_s^{IC_s})$$

- IH: Índice de Helliwell
- IC_s: Índice de Conservación

% de individuos expuestos



VALOR DE AVES Y MAMÍFEROS EN ESPAÑA (314 especies)

VALOR DE NO USO

Métodos de Valoración Económica (IV)

☀ VERTEBRADOS: AVES Y MAMÍFEROS

**VALOR TOTAL
DE LA RENTA
CINEGÉTICA**

**% de
individuos
expuestos
(especies
cinegéticas)**



VALOR CINEGÉTICO

Métodos de Valoración Económica (V)

☀ SALUD HUMANA

Porcentaje de individuos afectados:

$$\% = \frac{(1 / X_i) \cdot N_i \cdot 5,3}{17.944.249}$$



$$5,3 \text{ ha} = \frac{(0,66 \cdot 365 \text{ días/año} \cdot 110 \text{ kg/día})}{0,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{año}} \cdot \frac{1}{10.000 \text{ m}^2/\text{ha}}$$

- Superficie de suelo a descontaminar para alcanzar un nivel de riesgo aceptable (riesgo unidad)

- Superficie agrícola en España = 17.944.249 ha

Métodos de Valoración Económica (V)

☀ SALUD HUMANA

$$\text{VOLY} = \frac{\text{DAP}}{\Delta L} = \frac{4.213 \text{ €}_{2005}}{0,0637 \text{ años}} = 66.098 \text{ €}_{2005}$$

Ecuación procedente del Proyecto New Ext

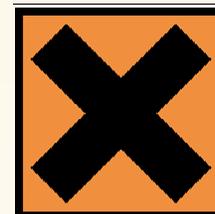
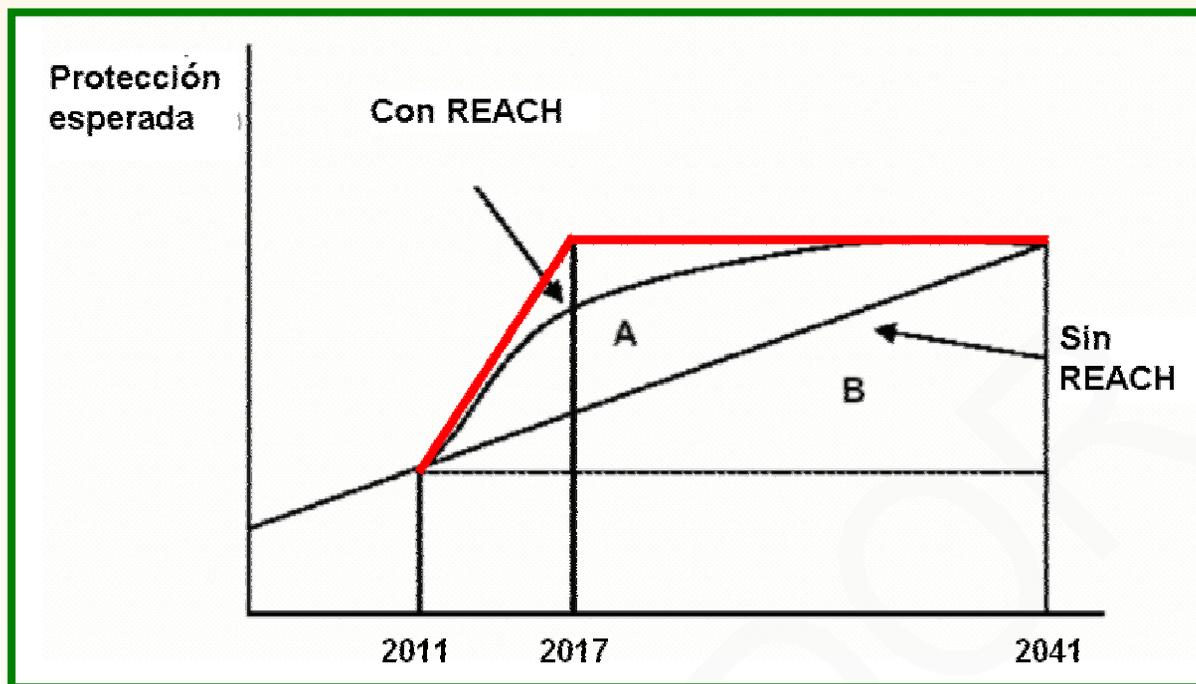
$$DAP = e^{(6,4452+0,0105 \cdot Y)} \cdot [-\ln(0.5)]^{1,6025}$$

y = Renta per cápita en España

Un descenso del 5 ‰ en el riesgo de mortalidad implica un incremento de 23 días (0,0637 años) en la esperanza de vida en España

Valor de un año de vida perdida en España

Horizonte Temporal



- **El Sistema REACH empieza a generar beneficios a partir del año 2.011.**
- **Desde el año 2.017 hasta el 2.041, se alcanza el valor máximo de los beneficios anuales.**

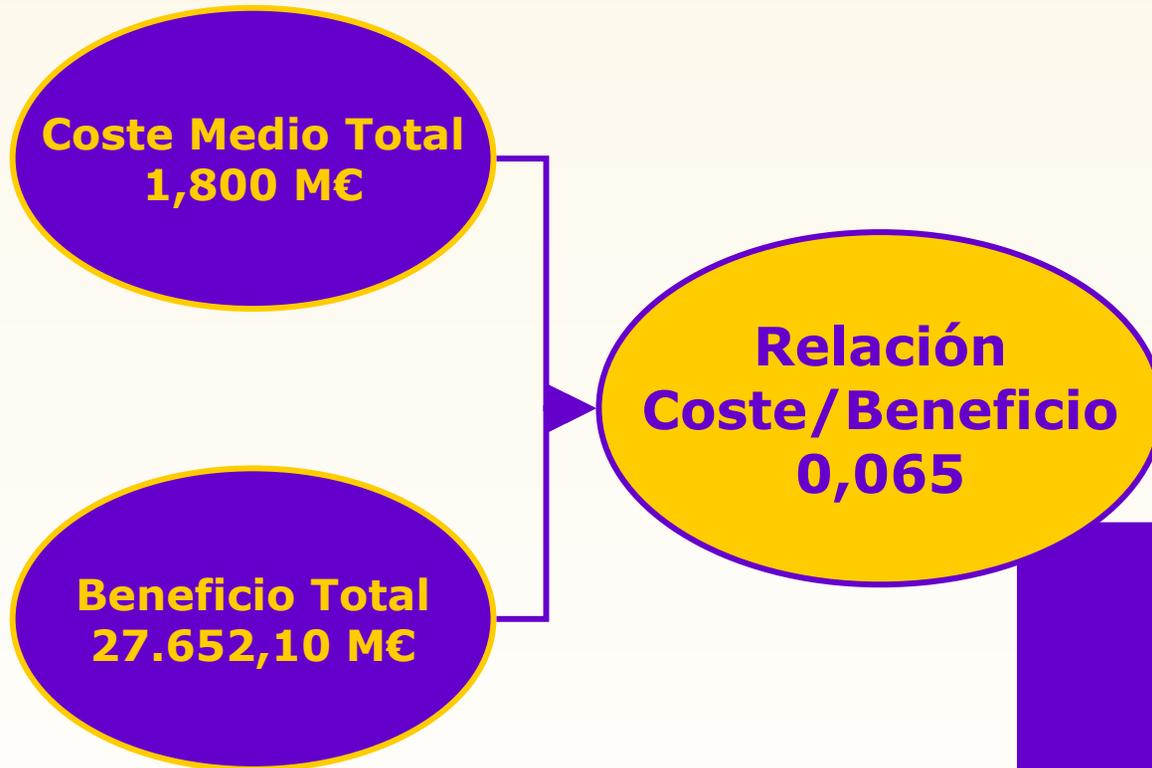
Beneficios totales de REACH

Receptores	Beneficios, M€ ₂₀₀₅
 Medio acuático	1.952,94
 Medio terrestre	695,52
 Vertebrados (aves, mamíferos)	4,03
 Seres humanos	24.999,61
Total	27.652,10



Tasa de descuento
(STPR)
= 2%

Relación Coste/Beneficio



Conclusiones

La aplicación de REACH generará un beneficio total superior al valor estimado en el presente estudio, debido a:

- ✿ Se asume que, sin la aplicación de REACH, la Sociedad será capaz de solventar el problema en el año 2.041.**
- ✿ En los seres humanos, no se ha estimado la pérdida de bienestar por enfermedad o incapacidad. Sólo se ha tenido en cuenta la pérdida de esperanza de vida.**
- ✿ Se supone que REACH únicamente eliminará los efectos agudos y crónicos sobre los receptores considerados; los efectos potenciales no se han tenido en cuenta.**

Valoración económica de los beneficios generados por la implementación del sistema REACH en España

