



*Metodología de estimación de carga
contaminante y reducción de la
contaminación en los diferentes
ecosistemas*

5 de marzo 2009

CIGEA



ANTECEDENTES

- **El fenómeno de la contaminación, como uno de los principales problemas ambientales identificados en el ámbito nacional.**
- **1996-1997 : Desarrollo del inventario nacional de fuentes contaminantes principales.**
- **1998: Se establece como criterio de medida el indicador % de reducción de carga contaminante.**

C I G E A



Elaboración del Inventario

El desarrollo de este trabajo, consideró la participación de todas las Unidades de Medio Ambiente Territoriales y el mismo se concentró básicamente en los siguientes aspectos:

- Definición del universo de fuentes contaminantes principales, sobre la base de criterios preestablecidos.
- Compilación de datos e informaciones específicas de interés, asociadas a cada una de las fuentes contaminantes identificadas.
- Evaluación de la carga contaminante dispuesta por cada una de las principales fuentes puntuales de contaminación identificadas.



Evaluación de carga contaminante

En atención a las grandes limitaciones existentes, en términos de recursos materiales y financieros, fue necesario acudir a la estimación de la carga contaminante asociada a cada una de las fuentes, a partir de la elaboración de una metodología de estimación, basada en un método de evaluación rápida.

Este método permite hacer una evaluación cuantitativa, de manera rápida y a bajo costo, proporcionando información con un aceptable grado de precisión.

El resultado final obtenido, se considera a menudo mucho más confiable que el de los programas de vigilancia directa, basados en la obtención de datos medidos de forma esporádica y que no son representativos de la situación real existente.



Procedimiento de evaluación rápida

- ② **Grupo de técnicas estadísticas cuyo objetivo es proporcionar información precisa, rápida y a bajo costo siempre que se utilice de forma adecuada y cuidadosa.**
- ② **Basado en experiencias documentadas sobre la naturaleza y cantidad de contaminantes generados por cada tipo de fuente con o sin sistema de control.**
- ② **Permite evaluar la efectividad de los esquemas de control de la contaminación en términos de su reducción de carga contaminante.**

CIGEA



Procedimiento de evaluación rápida (Cont.)

De forma resumida, el método de evaluación rápida consiste en un procedimiento normalizado que consta de 4 etapas fundamentales:

- 1) Determinación del número, tipo y tamaño de las áreas de estudio.**
- 2) Determinación o definición de las principales actividades causantes de la contaminación**
- 3) Adquisición de datos**
- 4) Cuantificación de las fuentes identificadas, valiéndose de los factores de emisión.**



Metodología de estimación de carga contaminante

La metodología de estimación de carga contaminante desarrollada para esta evaluación, incluye básicamente una compilación de factores de emisión, que representan el comportamiento medio medido de las emisiones de contaminantes para determinados procesos o actividades productivas y/o de servicios, así como las eficiencias de remoción alcanzadas para los diferentes sistemas de tratamiento de aguas residuales y dispositivos de depuración de corrientes gaseosas

C I G E A



Metodología de estimación de carga

Objetivos:

- + Realizar una evaluación aproximada de la carga contaminante que proviene de las principales fuentes de contaminación.**
- + Desarrollar un instrumento que permita determinar la efectividad de las medidas y programas orientados a la disminución de la contaminación de las aguas terrestres y costeras.**
- + Disponer de una herramienta de trabajo para la toma de decisiones.**

Esencia del procedimiento de aplicación





Premisas básicas para su aplicación

Sus resultados deber ser percibidos como una indicación aproximada de la magnitud de los problemas de contaminación existentes.

Definición del tipo de fuente, a los efectos de excluir otras actividades, con una contribución relativamente menor a las corrientes residuales.

Utilización de los valores medios asociados a los diferentes rangos establecidos de los indicadores para estimar los valores de carga generada.

Premisas básicas para su aplicación

Utilización de varios indicadores para una actividad específica y la posterior determinación de un valor promedio.

La obtención de información complementaria, a los efectos de realizar suposiciones razonables, en términos de eficiencia de remoción de los sistemas de tratamiento de residuales líquidos.

Reducción de carga contaminante

El indicador, porcentaje de reducción de carga contaminante, refleja por su diseño y naturaleza, la disminución de la contaminación del medio ambiente como resultado, ante todo, de la gestión ambientalmente sostenible, tanto a nivel territorial como nacional. (Ejecución efectiva de acciones solución).

$$\% \text{ de reducción} = \frac{\text{Toneladas de carga incrementada} - \text{Toneladas de carga reducida}}{\text{Carga dispuesta período anterior}} \times 100$$

Alternativas de solución consideradas para la reducción de la carga contaminante

- Rehabilitación y mantenimiento de órganos y sistemas de tratamiento existentes.
- Desarrollo de inversiones destinadas a la construcción de órganos y sistemas de tratamiento.
- Introducción de prácticas de producción limpia y de aprovechamiento económico de residuales
- Desactivación de la instalación o cese definitivo de la actividad productiva, si están acompañados de la asimilación de la actividad productiva, por otras entidades que cuente con las condiciones adecuadas para el tratamiento de residuales, a fin de evitar la transferencia de carga contaminante de un lugar hacia otro



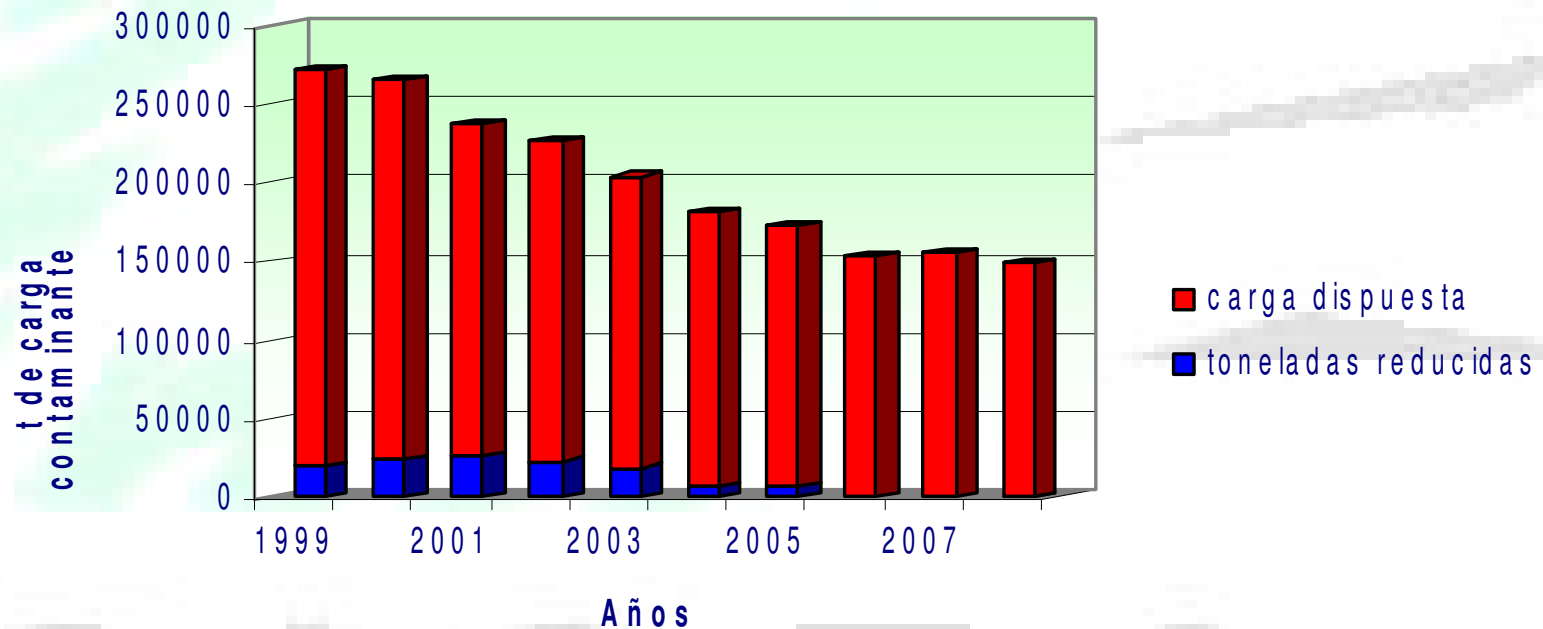
Tabla 1. Comportamiento a nivel nacional de la carga contaminante dispuesta y del % de reducción de carga contaminante.

	% de reducción de carga alcanzado	Carga reducida (t DBO)	Carga dispuesta a finales del año (t DBO)
1999	6.9	17 405	252 251
2000	9.7	24 471	239 989
2001	10.9	26 288	211 069
2002	10.8	22 784	204 558
2003	9,0	18 540	185 311
2004	3.6	6 869	173 705
2005	3.7	6 362	165 680
2006	-	-	154 146
2007	-	-	155 241
2008	0.5	823	148 278



Comparación entre la carga dispuesta al inicio del año y las toneladas reducidas por motivo de la gestión ambiental, se muestran en el gráfico

Comparación entre la carga dispuesta y las toneladas reducidas



C I G E A



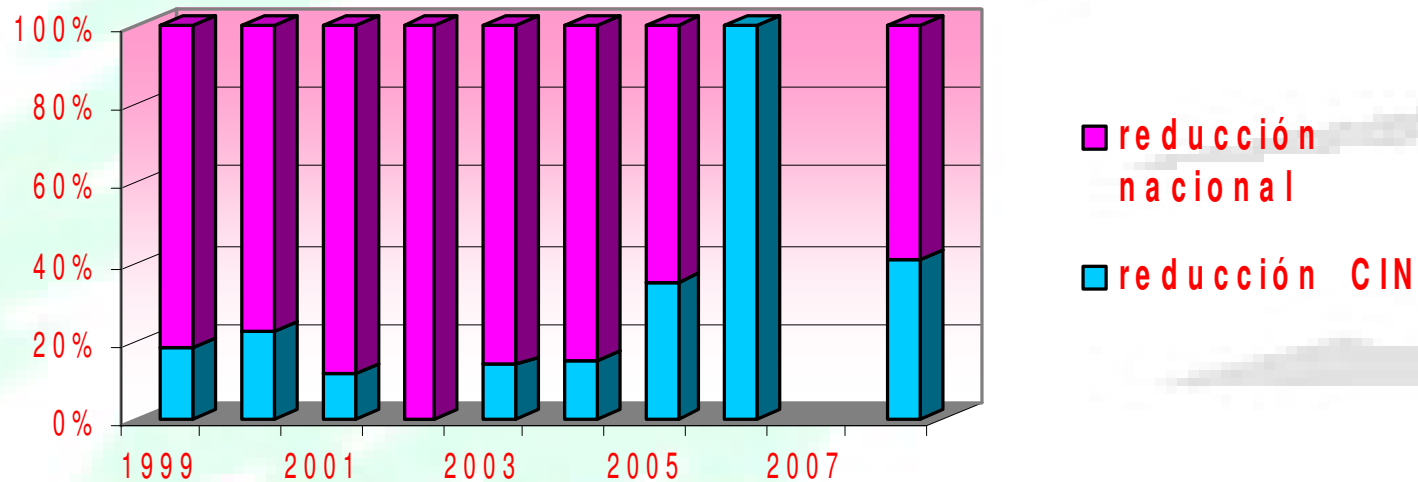
Tabla 2. Comportamiento en las Cuencas Hidrográficas de Interés Nacional de la contaminante disuelta y del % de reducción de carga contaminante.

Año	% de reducción de carga alcanzado	Carga reducida (t)	Carga Disuelta finales del año (t)	Incremento de carga (%)
1999	9,2	4 206	41 515	-
2000	16,8	6 963	36 691	-
2001	8,4	3 360	34 525	-
2002	-	-	34 723	0.92
2003	8,4	2 945	33 001	-
2004	3,5	1 179	28 749	-
2005	11,7	3 354	25 836	-
2006	3,8	982	23 055	-
2007	-	-	25 539	12.6
2008	2.2	565	24 600	-



Una comparación del aporte de las reducciones de carga en las CIN al total reducido se presenta en el gráfico

Gráfico nontribución de la reducción de carga en las CIN a la reducción Total



C I G E A
Años



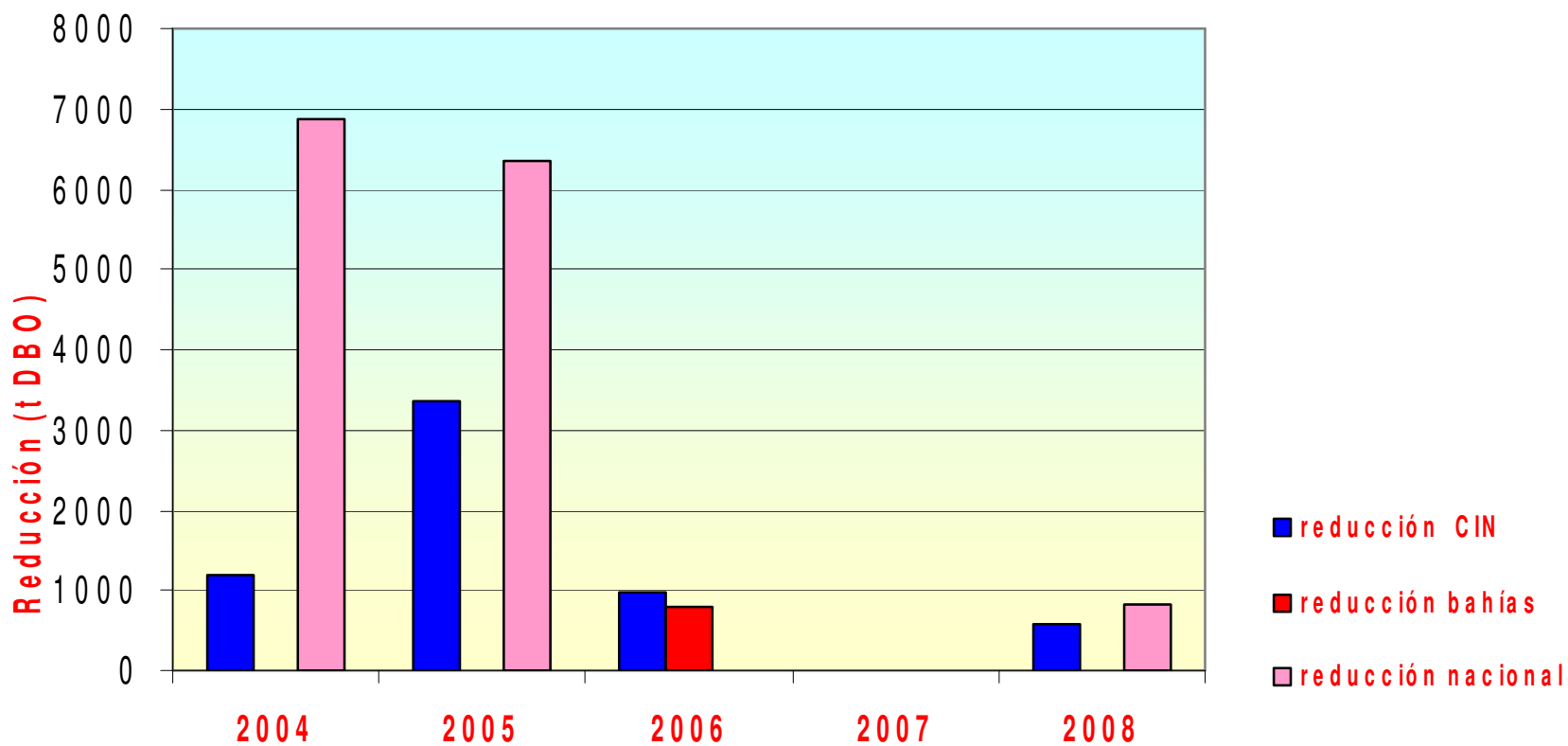
Tabla: Reducción de carga contaminante en las principales bahías de interés nacional

Año	% de reducción de carga alcanzado	Carga reducida (t)	Carga dispuesta finales del año (t)	Incremento de carga (%)
2004	-	-	27 488	2.04
2005	-	-	26 420	1.04
2006	3	802	21 768	-
2007	-	-	21 333	-
2008	-	-	21 674	3.1

C I G E A

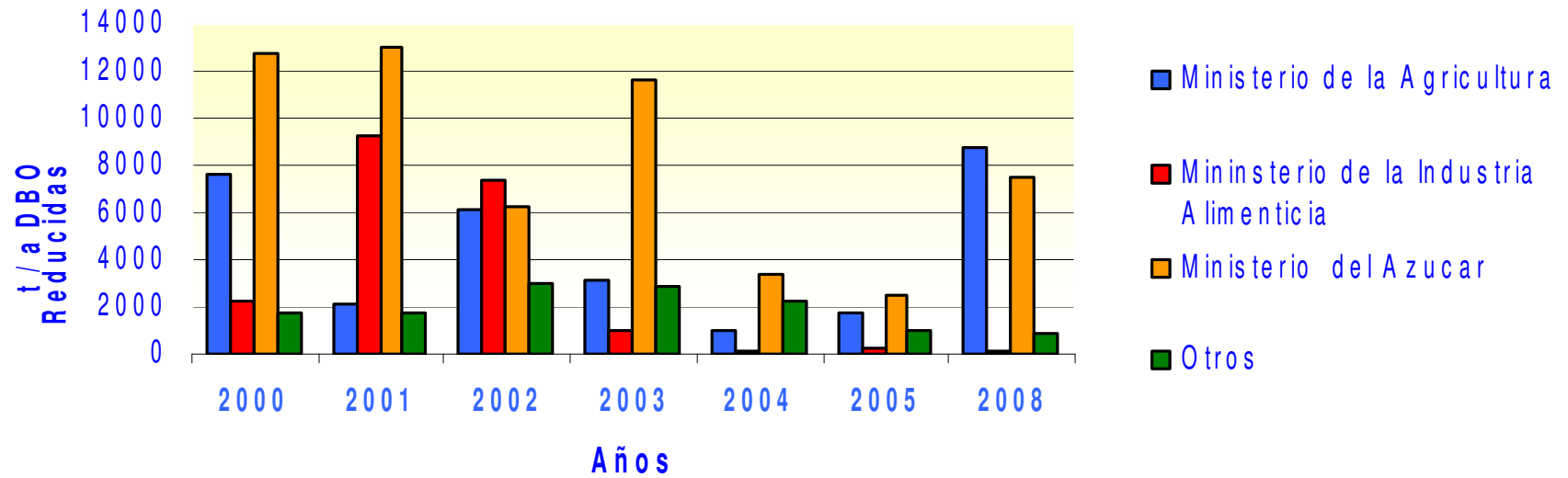


Resultados obtenidos en la reducción de carga contaminante a nivel nacional, en las CIN y las bahías



C I G E A

Contribución de los principales sectores a la reducción de carga contaminante



Distribución por OACEs de las toneladas reducidas en el período (2000-2008)





Acciones realizadas para perfeccionar el proceso de evaluación de carga contaminante:

- **Modificación de la metodología de trabajo**
- **Elaboración y distribución del Manual de Manejo de Aguas Residuales en la Gestión Ambiental,**
- **Verificación de la información utilizada para la evaluación de la carga contaminante**
- **Actualización de algunos factores de emisión asociados a la actividad porcina; producción de azúcar y despulpe de café.**

C I G E A



Acciones realizadas para perfeccionar el proceso de evaluación de carga contaminante (Cont.):

- **Incorporación de los aspectos de evaluación de carga contaminante a los objetivos de inspección y control de la esfera ambiental**
- **Desarrollo de varias actividades de capacitación y asesoría técnica para los Especialistas del Sistema Ambiental que conforman las áreas regulatoria y de gestión ambiental**

C I G E A



Principales acciones para perfeccionar el proceso de evaluación de carga contaminante

- **Revisión y actualización del inventario territorial de fuentes contaminantes principales, a los efectos de incorporar aquellas fuentes que provocan un impacto significativo sobre los diferentes ecosistemas.**
- **Elaboración de una Norma Legal, en la cual se establezcan las figuras que a continuación se resumen (declaración obligatoria, reporte de incidentes, libro registro)**
- **Establecimiento de un sistema de declaración obligatorio (declaración jurada anual), cuyo objetivo persigue la recepción oficial de la información específica de interés proveniente de las diferentes entidades objeto de evaluación (entidades incluidas en el inventario territorial) y permite el traspaso de la responsabilidad a las entidades, con respecto a la fidelidad de la información suministrada.**

C I G E A



Principales acciones para perfeccionar el proceso de evaluación de carga contaminante

- **Establecimiento de un Libro de Registro (Reporte de Operaciones) en cada entidad objeto de evaluación (a disposición de gestores y reguladores), con el objetivo de reflejar diariamente el desempeño/comportamiento de la actividad asociada, lo que permite disponer de información con mayor nivel de aproximación para propósitos de evaluación y proporcionar una base auditable para los controladores.**
- **Establecimiento de un sistema de reporte de incidencias con el objetivo de conocer con carácter inmediato los cambios que en el orden positivo y negativo han ocurrido en las entidades objeto de evaluación.**

C I G E A