

# Sostenibilidad Ambiental Industrial

## Bloque 3. Identificación y Evaluación de las Cargas Ambientales y sus impactos



**Ángel Irabien Gulías**

**María Margallo Blanco**

**Lucía Gómez Coma**

**Javier Fernández González**

**DPTO. DE INGENIERÍAS QUÍMICA Y BIOMOLECULAR**

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



# BLOQUE 3. Identificación y Evaluación de las Cargas Ambientales y sus impactos

- Tema 3.1. Las cargas ambientales y sus impactos. Los límites del planeta y el cambio global. Elementos reguladores y acciones
- Tema 3.2. Las cargas ambientales con impactos locales: principales impactos.
- Tema 3.3. La prevención de la contaminación. Aspectos reguladores para la protección de la calidad del aire, de la calidad de las aguas y de los suelos.

### **Tema 3.1. Las cargas ambientales y sus impactos. Los límites del planeta y el cambio global. Elementos reguladores y acciones**

#### **¿Qué son las cargas ambientales?**

Todas aquellas formas de materia o energía que pueden suponer un riesgo actual o diferido sobre el medio ambiente o su funcionamiento

#### **Factores de las cargas ambientales**

ORIGEN de las cargas ambientales: Natural o Antropogénico

MEDIO RECEPTOR Aire Agua Suelo

CONSECUENCIAS Riesgos para los seres vivos, para los ecosistemas o para los bienes materiales

OBJETIVO: Gestionar las Cargas Ambientales para Prevenir la Contaminación

# TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES

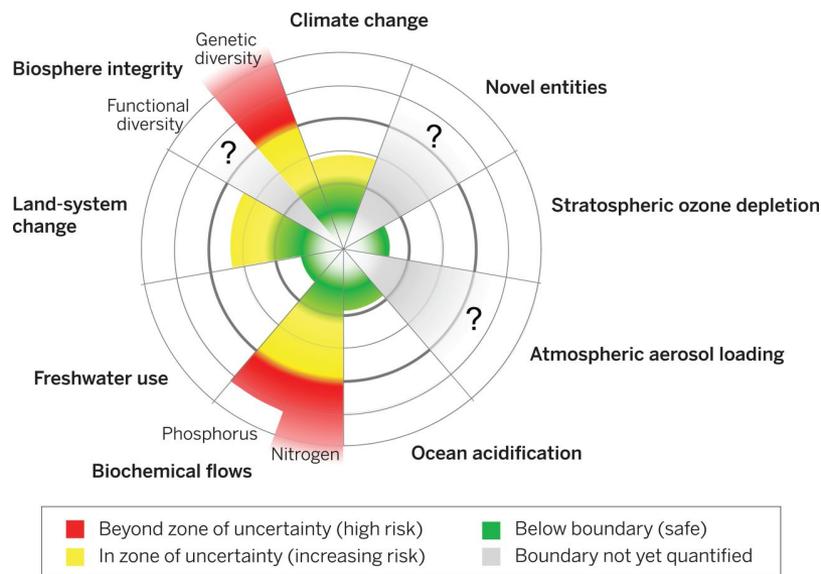
## IMPACTOS DE CONSECUENCIAS GLOBALES:

-Riesgos asociados a cambios globales en el planeta.

## IMPACTOS DE CONSECUENCIAS LOCALES:

-Riesgos asociados a cambios locales

## LOS RIESGOS DEL CAMBIO GLOBAL EN EL SIGLO XXI



Source: Steffen et al.  
Science 2015

# Límites del Planeta

1. Integridad de la Biosfera (Diversidad Genética y Funcional). BIODIVERSIDAD
2. Flujos Biogeoquímicos (Nitrogeno-Fosforo y otros). EUTROFIZACION
3. Ciclo del Carbono. CAMBIO CLIMATICO
4. Cambio en usos del suelo. DEFORESTACION, MEGACITIES
5. Disminución de ozono en la estratosfera. AGUJERO DE OZONO
6. Acidificación de océanos. GASES ACIDOS
7. Uso de agua dulce. ACOPLAMIENTO OFERTA DEMANDA Y DEGRADACION
8. Carga de aerosoles en la atmósfera. SALUD AMBIENTAL
9. Nuevas entidades (Por ejemplo: Sustancias químicas preocupantes/nanopartículas/etc)



**The Intergovernmental Science-  
Policy Platform on Biodiversity and  
Ecosystem Services (IPBES)**

# CONVENIOS INTERNACIONALES

# CAMBIO CLIMATICO

## ANALISIS

1979 World Climate Conference  
 1988 Creación por la UNEP y WMO del IPCC.  
 2014 Climate Change 2014. 5º informe de evaluación con las conclusiones de los tres grupos principales: WGI aspectos científicos, WG II vulnerabilidad, WG III opciones de mitigación  
 2022 Sexto Informe de Síntesis

COP Partes de la Convención para el Cambio Climático

CMP Partes miembros del Protocolo de Kyoto

## DISEÑO DE ACCIONES

1992 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)

1997 Protocolo de Kyoto

Periodo 1 2008-2012

Periodo 2 2012-2020 (Enmienda de Doha. COP 18)

COP21 Acuerdo de Paris 2015

COP 23 Bonn Noviembre 2017

COP 24 Katowice (Polonia) 2018

COP 25 Chile Diciembre 2019 (celebrada en Madrid 2-15 diciembre 2019)

COP26 Glasgow noviembre 2021)

# DESCARBONIZACION DE LA INDUSTRIA DE LA ECONOMIA Y DE LA SOCIEDAD

Acciones de carácter internacionales mediante acuerdos ONU.

**Medidas:**

a) **Adaptación**

b) **Mitigación**

**Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC-Rio1992/1994)**

**Protocolo de Kyoto (1997-2005)** reducción media de las emisiones del 5 % en comparación con los niveles de 1990 en el quinquenio 2008-2012. Enmienda de Doha 2013-.....

**Acuerdo de Paris (2015 ciclos de 5 años)** limitar el calentamiento mundial a muy por debajo de 2, preferiblemente a 1,5 grados centígrados, en comparación con los niveles preindustriales.

# ACTUACIONES EN la UE y en ESPAÑA

PACTO VERDE EUROPEO La Comisión Europea adoptó un conjunto de propuestas para **adaptar las políticas de la UE en materia de clima, energía, transporte y fiscalidad con el fin de reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero en al menos un 55 % de aquí a 2030**, en comparación con los niveles de 1990.

## España

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

## Tema 3.2. Las cargas ambientales con impactos locales: principales impactos.

**DEFINICIÓN:** Se conoce como Contaminación Local: La modificación del medio Natural con efectos nocivos conocidos

### **Medio Natural:.**

- ABIOTICO: Aire, Agua y Suelos
- BIOTICO: Humanos, Animales, Plantas, Sistemas Microbianos

### **Efectos nocivos conocidos (Riesgos)**

- Humanos:  
Salud/Calidad de Vida
- Animales y Plantas:  
Biodiversidad
- Propiedades Deterioro  
Materiales, perdidas económicas

## Principales impactos ambientales

### **ATMOSFERA**

Salud Humana

Cambio Climático

Acidificación

Oxidantes

fotoquímicos

Agujero de ozono

### **AGUAS**

Acidificación

Demanda de Oxígeno

Eutrofización

Ecotoxicidad

### **SUELO**

Residuos Inertes, No Peligrosos y Peligrosos

### Tema 3.3. La prevención de la contaminación. Aspectos reguladores para la protección de la calidad del aire, de la calidad de las aguas y de los suelos.

#### CAMBIO GLOBAL

Incorpora el Acuerdo de Paris y el modelo de Desarrollo Sostenible a la legislación española.

#### ATMOSFERA (aprox $5 \times 10^{18}$ kg)

Nitrógeno	$78,084 \pm 0,004$
Oxígeno	$20,946 \pm 0,002$
Argón	$0,934 \pm 0,001$
Dióxido de Carbono	$0,033 \pm 0,001$
Otros (Neon, Helio, Metano, Criptón, Hidrógeno, Xenón, Dióxido de Nitrógeno, Ozono)	

#### CONTAMINACION LOCAL

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

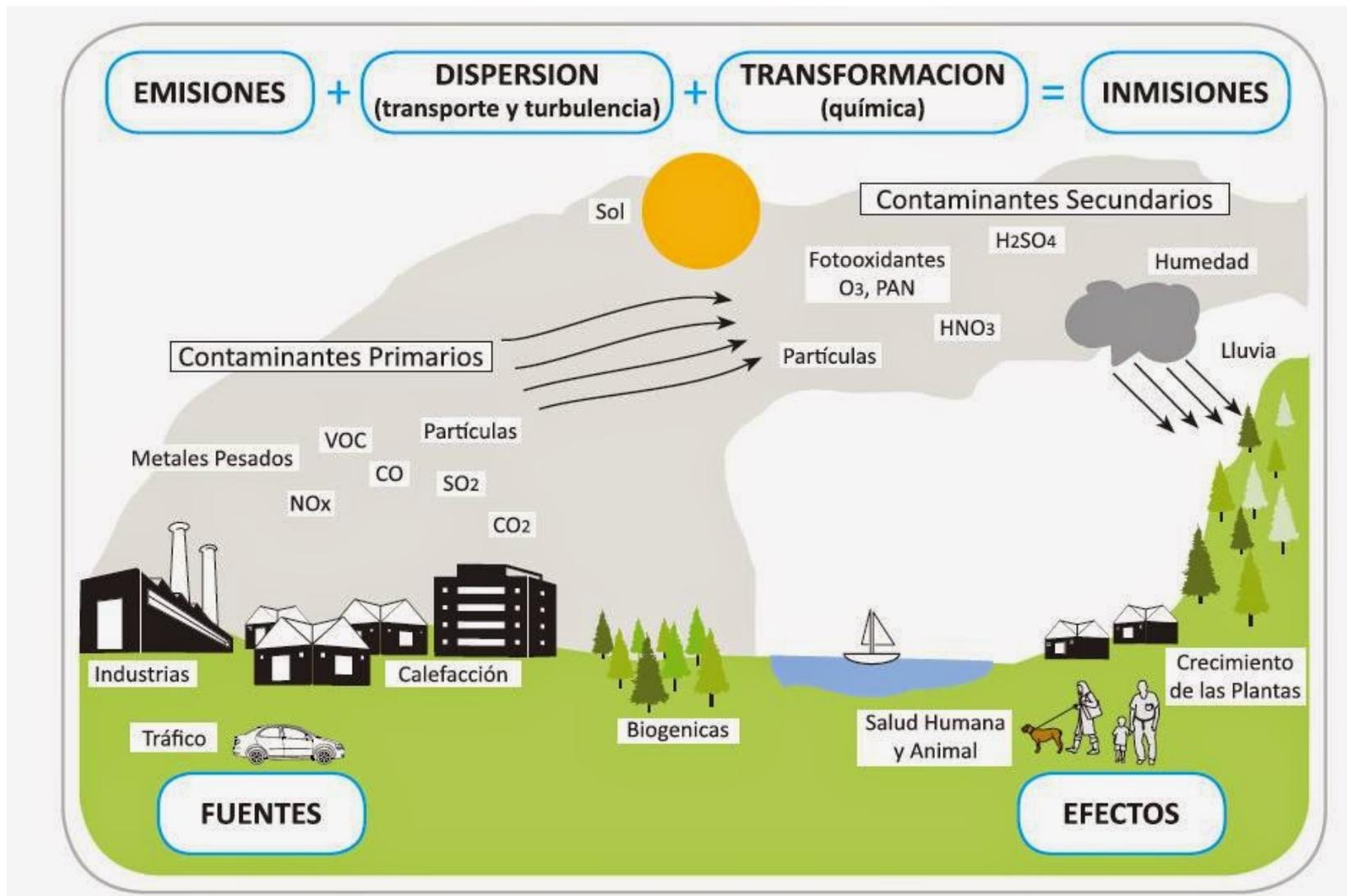
## Sostenibilidad Ambiental Industrial

Bloque 3. Identificación y Evaluación de las Cargas Ambientales y sus impactos

### Contaminación Atmosférica

**La presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.**

(Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera)



# IDENTIFICACION DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA

**A) EMISION:** describe todos los aspectos relacionados con la fuente o el origen del contaminante antes de llegar a la atmósfera.

- **Emisiones Confinadas.** A través de una conducción a una chimenea. Mayor parte de problemas asociados a actividades industriales.

- **Emisiones no Confinadas (difusas).** Necesidad de confinamiento (aislamiento, sistema de aspiración., ...)

Ejemplo: Baños Ácidos, Coladas en Siderurgia

**B) INMISIÓN:** Describe los aspectos relacionados con el comportamiento del contaminante en la atmósfera.

Necesidad de rastrear la concentración y su distribución espacial y temporal. Medidas y/o modelos

**B) IMPACTOS:** Describe los riesgos relacionados con todo el ciclo de vida de la sustancia emitida. Impactos GLOBALES y/o LOCALES

## **Relación de contaminantes atmosféricos ANEXO I LEY 34/2007**

Delimita su ámbito de aplicación a los contaminantes relacionados en el anexo I de todas las fuentes.

1. Óxidos de azufre y otros compuestos de azufre.
2. Óxidos de nitrógeno y otros compuestos de nitrógeno,.
3. Óxidos de carbono.
4. Ozono.
5. Compuestos orgánicos volátiles.
6. Hidrocarburos aromáticos policíclicos y compuestos orgánicos persistentes.
7. Metales y sus compuestos.
8. Material Particulado (incluidos PM10 y PM2,5).
9. Amianto (partículas en suspensión, fibras).
10. Halógenos y sus compuestos.
11. Cianuros.
12. Policlorodibenzodioxinas y policlorodibenzofuranos.
13. Sustancias y preparados respecto de los cuales se haya demostrado o existan indicios razonables de que poseen propiedades cancerígenas, mutágenas, xenoestrógenas o puedan afectar a la reproducción a través de aire.
14. Sustancias que agotan la capa de ozono.

# Principales impactos ambientales a la atmósfera

## IMPACTOS GLOBALES

- Cambio Climático
- Acidificación
- Ozono Estratosférico (Agujero de Ozono)

## IMPACTOS LOCALES

- Salud Humana
- Oxidantes (Ozono troposférico)

# GESTION DE LA CALIDAD DEL AIRE ,

## INMISION

La Red Automática de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Cantabria Actualmente consta de once estaciones fijas y una unidad móvil.

Cantabria: <https://airecantabria.com/>

España: <https://www.miteco.gob.es>

Europa: <https://www.eea.europa.eu/es/themes/air>

Mundo: <https://aqicn.org/map/world/>

# **EVALUACION DE LA EMISION**

## **A) VARIABLES DEL ORIGEN (CAPCA, RD 10/2011)**

**SUSTANCIA “i” Contaminantes potenciales. Graduación según su Riesgo (TIPO DE RIESGO Y POSIBLE EFECTO NOCIVO )**

**CANTIDAD DE SUSTANCIA “i” Masa en general por unidad de referencia (tiempo, producto, consumo de materias primas, valor añadido, etc....)**

**COMO Y CUANDO SE EMITE Fuentes Fijas, Fuentes Difusas y Fuentes Móviles**

## **B) VARIABLES DEL DESTINO**

**Valor que alcanza la concentración del contaminante “i” en la atmósfera (VULNERABILIDAD DEL MEDIO).**

# ORIGEN ANTROPOGENICO DE CARGAS AMBIENTALES A LA ATMÓSFERA

**Fuentes móviles.** Depende del vehículo (antigüedad, motor y combustible) y **del modo de conducción (ITV)**

**Fuentes fijas.** Gran variedad de actividades potencialmente emisoras,

**RD 100/2011 ANEXO**

Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.  
CAPCA-2010

# Estrategias para el control del impacto ambiental de emisiones

- a) Generación del Contaminante. Consecuencia de la actividad. Minimización de emisiones e información: MTD y E-PRTR
- b) Sistemas de Tratamiento.
- c) Tecnologías de Tratamiento Complejidad en la Elección: Diferentes Fuentes de Emisión, Gran variedad de Contaminantes y Cargas.

-Medidas Integradas en el Proceso

-Tratamientos final de tubería (instalaciones individuales/centrales)

**GLOBAL 2020**

- El 28 de julio de 2010, a través de la Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, reafirmando que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos

- Directiva Marco del Agua
- Ley de Aguas



**GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD Y LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AGUA Y EL SANEAMIENTO PARA TODOS**

**ANTES DE LA COVID-19**

A PESAR DE LOS AVANCES,  
**MILES DE MILLONES**  
CARECEN DE SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO



**2.200 MILLONES DE PERSONAS**  
CARECEN DE AGUA POTABLE  
GESTIONADA DE MANERA SEGURA  
(2017)



**4.200 MILLONES DE PERSONAS**  
CARECEN DE SANEAMIENTO  
GESTIONADO DE MANERA SEGURA  
(2017)



**DOS DE CADA CINCO**  
CENTROS DE SALUD  
EN EL MUNDO  
**CARECEN**  
DE JABÓN Y AGUA Y DE  
DESINFECTANTES DE MANOS  
A BASE DE ALCOHOL  
(2016)



**CONSECUENCIAS DE LA COVID-19**



**3.000 MILLONES**  
DE PERSONAS EN EL MUNDO  
CARECEN DE INSTALACIONES BÁSICAS  
PARA LAVARSE LAS MANOS EN EL HOGAR  
↓ ↓ ↓  
EL MÉTODO MÁS EFECTIVO PARA  
LA PREVENCIÓN DE LA COVID-19



**LA ESCASEZ DE AGUA**  
PODRÍA DESPLAZAR UNOS  
**700 MILLONES DE PERSONAS**  
PARA EL AÑO 2030



ALGUNOS PAÍSES MOSTRARON  
**UN DÉFICIT DEL 61% PARA ALCANZAR LAS METAS**  
VICNCLADAS AL AGUA Y AL SANEAMIENTO

# El ciclo del agua y las cargas ambientales: impactos principales. Los usos del agua y su calidad

<

## GESTION DEL AGUA:

-Ciclo Integral del agua (Oferta)

-Usos del agua. La Huella Hídrica (Demanda)

## IMPACTOS PRINCIPALES

### a) Acidificación acuática.

La Carga Ambiental (CA) es:  
te/año de iones  $H^+$  .

### b) Demanda Acuática de Oxígeno.

La CA es:  
es te/año de oxígeno.

### c) Ecotoxicity to aquatic life.

La CA es:  
(i) te/a copper equivalente, y (ii)  
te/a formaldehyde equivalente.

### d) Eutrofización.

La CA es:  
te/a fosfato equivalente.

# LOS USOS DEL AGUA Y SU CALIDAD

- Solo el 2,5% del agua del Planeta es dulce, la mayoría 2,14% está congelada en los polos.
- El riego agrícola supone casi el 70% de los usos promedio del agua dulce.
- La demanda de agua va asociada al incremento de la población (7875 MM personas 2021) y al incremento de la demanda ligada al bienestar y al desarrollo económico (industrial).
- Los usos del agua degradan su **CALIDAD**, originando enfermedades, necesidad de depuración y posibles conflictos por la escasez del recurso.

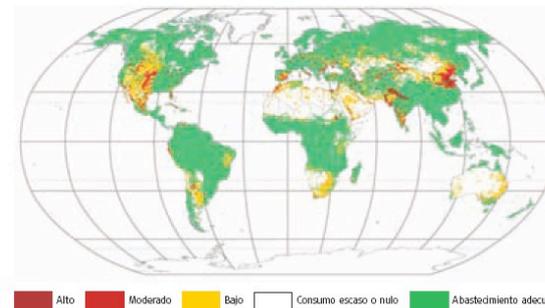
## POLITICAS DE AGUAS

Definen la relación entre el agua como recurso

natural y sus usos en un marco concreto.

- 2° Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo: "El agua, una responsabilidad compartida"

Exceso de consumo de agua sobre el abastecimiento natural (promedio anual)



## Criterios de calidad en función de los usos del agua

- 1- Aguas para consumo humano o fabricación de alimentos.**  
Directiva 98/83. Directiva (UE) 2020/2184
- 2- Aguas aptas para la vida de los peces y cría de moluscos** Real Decreto 345/1993 , de 5 de Marzo de 1993, por el que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos Directiva 79/923/CEE
- 3- Aguas aptas para el baño** RD 734/88 y 927/88 (Directiva 76/160).
- 4-Real Decreto 1620/2007** que establece el régimen jurídico de la **reutilización de las aguas depuradas.**
- 5- Criterios de calidad específicos** dependiendo de usos y organismos de cuenca (Confederaciones Hidrográficas)

## 2. GESTION AMBIENTAL DE AGUAS

**OBJETIVO:** Definir y establecer las medidas técnicas y de gestión para el mejor uso del agua; evaluando económicamente los proyectos ambientales.

### A) VARIABLES AMBIENTALES

- 1) Cantidad de agua necesaria ( $m^3$ /dia-mes-año)
- 2) Vertidos a realizar: cantidad ( $m^3$ /dia-mes-año) y calidad (características/limitaciones).
- 3) Sensibilidad Ambiental del medio receptor (calidad de aguas)

### B) ESTRATEGIAS AMBIENTALES

- 1) Minimización de consumo de agua
- 2) Minimización de vertidos: Optimización del uso del agua, reutilización del agua.
- 3) Segregación de efluentes
- 4) Tecnologías de control de vertidos

Calidad de aguas: vertidos

- **A2-1.- Vertidos al Dominio Público Hidráulico (DPH)**
- **A2-2. Vertido al Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT)**
- **A2-3. Vertido a Red de Saneamiento.**  
Reglamentos propios de la Red de Saneamiento (Municipales, Autonómicos o Interautonómicos)

**ARU- Aguas Residuales Urbanas**

Tratamiento de ARU Directiva 91/271. Modificación en Directiva 98/15

**Informes - [COM\(98\) 775](#); [COM \(2001\) 685](#);  
[COM\(2004\) 248](#); [COM\(2007\) 128](#) final**

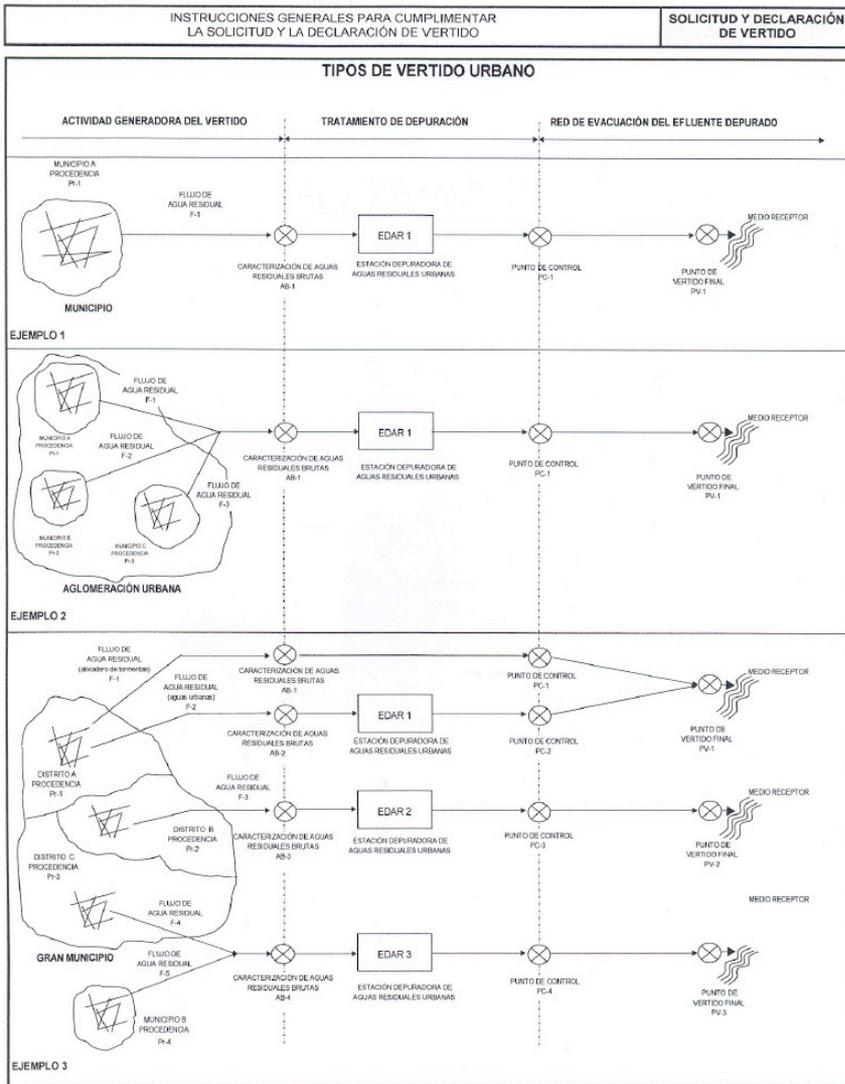
**Limita DBO, DQO, SS +(P y N) en las aguas residuales urbanas tratadas**

**GESTION ADMINISTRATIVA DE VERTIDOS [Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero](#) ,**



MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA  
DEL .....



## Bloque 3. Identificación y Evaluación de las Cargas Ambientales y sus impactos

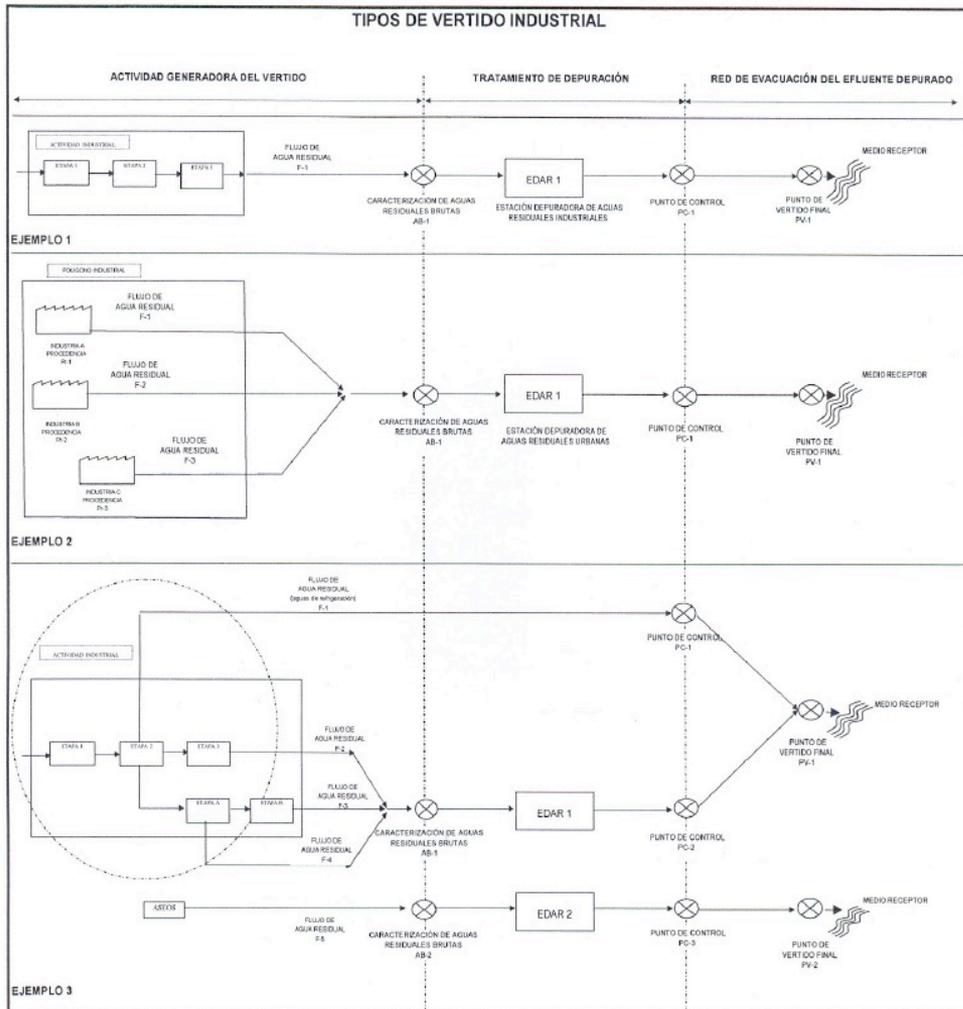


MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA  
DEL .....

INSTRUCCIONES GENERALES PARA CUMPLIMENTAR  
LA SOLICITUD Y LA DECLARACIÓN DE VERTIDO

SOLICITUD Y DECLARACIÓN  
DE VERTIDO



### CARGAS AMBIENTALES INDUSTRIALES

## IMPACTO

Total Hazardous Solid  
Waste Disposal te/y  
(describe hazard)

Total Non-Hazardous Solid  
Waste Disposal te/y

**Contaminación del suelo**

**Directiva 2008/98/CE  
Ley 7/2022, de 8 de abril,  
de residuos y suelos  
contaminados para una  
economía circular.**

# IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DE RESIDUOS:ORIGEN Y RIESGO

**DEFINICION:** Material destinado al abandono por haber perdido su valor de cambio o de uso

**Directiva 2008/98/CE Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.**

- Residuo: cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse.
- Gestión de residuos: la recogida, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.
- Prevención: medidas adoptadas antes de que una sustancia, material o producto se haya convertido en residuo.
- Valorización: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil.
- Reciclado: toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad.