

OTROS CRITERIOS DE PLANEAMIENTO Y DISEÑO DE PARQUES

Se realizará desde una perspectiva ecológica y paisajística, respetando y poniendo en valor todos aquellos elementos que potencien la calidad ambiental del territorio.

Se conservarán las zonas de mayor capacidad y calidad visual, así como los horizontes escénicos y cuencas visuales relativas.

Se respetará y mejorará la vegetación que presente buenas condiciones introduciendo en sus distintas áreas la vegetación idónea de acuerdo con los siguientes principios:

- Emplear especies autóctonas regionales.
- Potenciar la utilización de especies singulares de valor estético o cultural.
- Primar el empleo de especies que tengan fácil implantación y capacidad de formar cubierta a corto plazo.
- Frugalidad.
- Fácil conservación.
- Adaptadas a las condiciones de suelo y clima de la zona.

Se crearán las condiciones idóneas para albergar la fauna potencial compatible, planificando la diversidad de biotopos del parque mediante la plantación de especies arbóreas y arbustivas que creen áreas de refugio, alimentación y reproducción a la comunidad faunística especialmente a la de insectívoros (defensa contra plagas).

Se acondicionarán los espacios necesarios para uso recreativo (espacios de juego) y de estancia y paseo para todas las clases de edad.

CONSIDERACIONES FINALES

La organización espacial de la trama verde en zonas de expansión de la ciudad, debe responder en la medida de lo posible al modelo planteado y con la dimensión requerida.

Asimismo debe respetarse especialmente en su planeamiento y diseño los criterios y funciones que deben cumplir.

La vegetación (elemento protagonista de la zona verde) debe implantarse en cada caso, en armonía con el espacio en el que se integra y responderá a exigencias de mínima conservación y mantenimiento.

El planeamiento de la ciudad debe realizarse desde una perspectiva ambiental, al objeto de que su desarrollo se oriente hacia las zonas de máxima capacidad de acogida de los usos o actividades a implantar y de menor impacto, garantizando en todo momento la conservación del medio natural y del paisaje y el desarrollo de sectores apropiados para el esparcimiento de la población. A estos efectos estimamos necesario que se apoye en estudios previos de capacidad, impacto, calidad y fragilidad.

Septiembre 1993

«INCIDENCIA EN LOS AYUNTAMIENTOS DE LA NUEVA DIRECTIVA 91/271/C.E.E. SOBRE EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS»

D. Iñaki Tejero Monzón

Catedrático de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Universidad de Cantabria

D. Joaquín Suárez

Ingeniero de Caminos. Becario F.P. I

1. INTRODUCCION

La Directiva 91/271/C.E.E. sobre tratamiento de aguas residuales urbanas se enmarca dentro de las medidas tomadas tanto a nivel nacional como a nivel europeo para la protección ambiental, en especial para la protección del medio acuático. Frente a otras Directivas, normas y reglamentos, que pretenden proteger la salud del consumidor (Reglamento de Aguas Potables) y la calidad de las aguas naturales a través del planteamiento de objetivos de calidad (aguas salmonícolas y ciprinícolas, aguas de baño, aguas de cría de moluscos, aguas susceptibles de ser captadas para abastecimiento público, etc.), la presente Directiva impone límites a los vertidos de aguas residuales urbanas, y obliga a la construcción de las infraestructuras necesarias (colectores, depuradoras) que permitan cumplir dichos límites.

La presente Directiva tiene en cuenta las diferencias que puedan existir entre distintos vertidos de aguas residuales urbanas. Así, tiene en cuenta el tamaño de la población, la diseminación de la edificación, el posible componente industrial de las aguas residuales urbanas, el diferente medio acuático al que se vierte, etc. Considerando estos extremos, establece diferentes niveles de tratamiento para cada situación. Esto lo hace bien exigiendo un cierto rendimiento a las instalaciones de depuración o bien un límite máximo a la contaminación del effluente de dichas instalaciones. Para que estas exigencias no queden en el aire, obliga al muestreo y análisis de vertidos, con el fin de poder demostrar el cumplimiento de la Directiva. Por otra parte, establece un calendario de actuaciones, con plazos máximos tanto para la ejecución de las infraestructuras como para la realización de las acciones administrativas, normas, autorizaciones, etc.

Todos los ayuntamientos españoles sin excepción están sometidos a la presente Directiva. Esto les puede obligar a: la previsión de superficies para la construcción de estaciones depuradoras; la ejecución de obras de saneamiento nuevas o de ampliación de las ya existentes; la posible modificación de las actuales infraestructuras y, por supuesto, a la explotación y mantenimiento de las depuradoras y colectores.

2. AMBITO DE LA DIRECTIVA

Aunque la Directiva se denomina de tratamiento de aguas residuales urbanas, también contempla la recogida de las mismas. Dentro de las aguas residuales urbanas, la Directiva contempla de una u otra manera las aguas residuales domésticas, comerciales, industriales, de infiltración y pluviales. Mención especial le merecen las aguas residuales industriales. Así, para las que se vierten a las redes urbanas de alcantarillado, establece los objetivos de su tratamiento previo a la incorporación a las mismas (Fig. 1). También contempla las aguas residuales industriales que no se vierten a las redes urbanas de alcantarillado, pero cuyas características pueden ser muy similares a las aguas residuales urbanas, es decir, las que se podrían denominar aguas residuales industriales biodegradables. Define los sectores industriales que producen este tipo de

aguas (Fig. 2) y establece los procedimientos generales que permitirán establecer tratamientos exigibles y límites a su vertido. Un concepto básico importante es que la Directiva no contempla al Ayuntamiento o Municipio como unidad de actuación sino a lo que denomina como aglomeración urbana (Fig. 3). Así un Ayuntamiento puede poseer varias aglomeraciones urbanas, o bien por el contrario estar inmerso junto con otros, en una gran aglomeración urbana. El tamaño de éstas se mide en habitantes equivalentes, es decir, en equivalentes de lo que contamina un habitante en cuanto a materia orgánica (Fig. 3). Frente al agua residual urbana que entra en una depuradora, la Directiva contempla los dos principales flujos que salen de la misma, es decir, el agua tratada y los fangos o lodos producidos (subproducto de la depuración).

AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES TRATAMIENTO PREVIO AL VERTIDO A RED DE ALCANTARILLADO

OBJETIVOS

1. Proteger salud personal saneamiento.
2. No deteriorar instalaciones (Red y EDAR).
3. No obstaculizar funcionamiento instalaciones (Agua y Fango).
4. No efectos nocivos sobre el ambiente del vertido de la EDAR.
5. Cumplir objetivos calidad medio receptor.
6. Evacuación fangos EDAR segura y aceptable ambientalmente.

DIRECTIVA (91/271/C.E.E.) TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES URBANAS

FIGURA 1

AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES BIODEGRADABLES SECTORES INDUSTRIALES

1. Industrialización leche.
2. Productos elaborados sector hortofrutícola.
3. Elaboración y embotellado bebidas sin alcohol.
4. Industrialización patata.
5. Industria cárnica.
6. Industria cervecera.
7. Producción alcohol y bebidas alcohólicas.
8. Fabricación piensos de productos vegetales.
9. Fabricación gelatina y cola de cuero, piel y huesos.
10. Almacenes de malta.
11. Industrialización pescado.

DIRECTIVA (91/271/C.E.E.) TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES URBANAS

FIGURA 2

CONCEPTOS BASICOS

AGLOMERACION URBANA:

Zona cuya población y/o actividades económicas presentan concentración suficiente para la recogida y conducción de las aguas residuales urbanas a una instalación de tratamiento de dichas aguas o a un punto de vertido final.

HABITANTE - EQUIVALENTE (h - e):

Carga orgánica biodegradable de 60 gDBO5/d.

POBLACION EQUIVALENTE (de un vertido):

Valor máximo anual de la carga semanal media del vertido, expresada en habitantes-equivalentes (h-e), sin tener en cuenta situaciones excepcionales (p. ej.: lluvias intensas).

DIRECTIVA (91/271/C.E.E.) TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES URBANAS

FIGURA 3

La Directiva divide las aguas naturales en 3 clases: aguas dulces, estuarios y aguas costeras; pero de cara al mayor o menor impacto ambiental del vertido clasifica los medios acuáticos en 3 grupos: zonas sensibles, zonas menos sensibles y zonas no catalogadas, que se podrían denominar zonas normales (Fig. 4).

ZONAS Y MEDIOS ACUATICOS SEGUN LA DIRECTIVA

TIPOS MEDIOS ACUATICOS:

- Aguas dulces
- Estuarios
- Aguas costeras

ZONIFICACION MEDIOS ACUATICOS:

- Zonas sensibles
- Zonas menos sensibles
- Zonas normales (zona no catalogada entre las anteriores)

ZONAS SITUACION DEPURADORAS:

- Regiones alta montaña (> 1.500 m.)
- Resto zonas

DIRECTIVA (91/271/C.E.E.) TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES URBANAS

FIGURA 4

Se definen parcialmente como zonas sensibles aquellas aguas que tienen peligro de eutrofización (Fig. 5). También se engloban dentro de esta categoría otros dos casos como son las aguas naturales susceptibles de ser captadas para abastecimiento público que tienen peligro de aumento de la concentración de nitratos, y aquellas aguas naturales que hacen necesario tratar los vertidos de aguas residuales urbanas por encima del nivel secundario debido a exigencias de objetivos de calidad de otras Directivas europeas. En resumen, se puede decir que el término zona sensible no es aplicable a un medio acuático en sí mismo, sino en relación a la presión de vertidos contaminantes que soporta y a los objetivos de calidad que tenga impuestos.

Se definen como zonas menos sensibles aquellas aguas naturales con una gran capacidad de asimilación o autodepuración de los vertidos (Fig. 6). Esto implicaría que con poco tratamiento de las aguas residuales se podrían cumplir objetivos de calidad del medio.

CRITERIOS DETERMINACIÓN ZONAS SENSIBLES

ZONAS SENSIBLES:

MEDIO ACUÁTICO EUTROFICO (o con peligro de llegar a serlo si no se protege).
ZONAS DE BAJA RENOVACION DEL AGUA.

AGUAS DULCES NITRIFICABLES DESTINADAS A POTABLE:

Aguas dulces de superficie destinadas a agua potable que pueden llegar a alcanzar altas concentraciones de nitratos por encima de los límites de la Directiva de aguas naturales (A1, A2, A3) si no se protegen.

MEDIO ACUÁTICO QUE EXIGE TRATAMIENTO SUPERIOR DE VERTIDOS:

Medio acuático donde es necesario tratar los vertidos de aguas residuales con tratamiento superior al secundario para cumplir el resto de Directivas.

DIRECTIVA (91/271/C.E.E.) TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES URBANAS

FIGURA 5

CRITERIOS DETERMINACION ZONAS MENOS SENSIBLES

ZONAS MENOS SENSIBLES:

MEDIO ACUÁTICO MARINO CON GRAN CAPACIDAD DE ASIMILACION DE VERTIDOS.

Medio acuático marino en el que el vertido de aguas residuales no produce efectos negativos en él ni en zonas adyacentes.

ZONAS DE ALTA RENOVACION DEL AGUA IMPROBABLE EUTROFIZACION O AGOTAMIENTO DE OXIGENO.

DIRECTIVA (91/271/C.E.E.) TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES URBANAS

FIGURA 6

La Directiva también contempla otras zonas en cuanto a la ubicación de las depuradoras. Considera especiales las regiones de alta montaña (altitud superior a 1.500 metros) debido al posible mal funcionamiento de los procesos biológicos que se puede dar en estas situaciones como consecuencia de las bajas temperaturas (Fig. 7).

Por último, y para garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones y el cumplimiento de los límites de vertido establece e impone la vigilancia de los mismos mediante muestreos y análisis.

Resumiendo lo expuesto, la Directiva se extiende a los elementos apuntados en el cuadro adjunto (Fig. 7).

3. REDES DE ALCANTARILLADO

La Directiva considera a las redes de alcantarillado (o sistemas colectores) no como un elemento aislado sino como parte de un sistema de saneamiento que necesariamente debe acabar en un tratamiento de aguas residuales.

Considera que la red de alcantarillado debe ser estanca para prevenir escapes que pudieran contaminar las aguas subterráneas (y que a la vez evitará grandes caudales de infiltración circulantes por el interior de la red de alcantarillado) y que los aliviaderos de las redes deben restringir la contaminación de las aguas receptoras en los momentos de tormenta. Esto último implicará la consideración de los nuevos sistemas de control y tratamiento de los reboses.

Considera viable la implantación de sistemas individuales de saneamiento (o saneamiento *in situ*) bajo ciertas circunstancias (costo excesivo de los sistemas convencionales, no ventajas ambientales de los mismos, etc.) que corresponderán, en general, a situaciones de baja densidad de población o edificación diseminada.

AMBITO DE LA DIRECTIVA

1. Redes alcantarillado urbanas.
2. Estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas.
3. Evacuación de fangos de depuradoras.
4. Zonificación del medio acuático natural (zonas sensibles).
5. Vigilancia vertido depuradoras (muestreo y análisis).
6. Vertido de aguas residuales industriales a red urbana.
7. Vertido directo de aguas residuales industriales biodegradables.
8. Normas reglamentos y autorizaciones de vertidos.

DIRECTIVA (91/271/C.E.E.) TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES URBANAS

FIGURA 7

También se puede incluir en este apartado a los sistemas de evacuación de vertidos o de reincorporación de los efluentes tratados al medio acuático natural. La Directiva destaca la necesidad de diseñarlos de tal forma que minimicen los efectos del vertido en las aguas receptoras.

4. DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES.

La Directiva establece la obligación de depurar todos los vertidos de aguas residuales cualquiera que sea el tamaño de la aglomeración urbana que lo produce y el lugar al que se vierte. En este sentido, se trata de una legislación con objetivos igualitarios y homogeneizadores en cuanto al tratamiento de los vertidos urbanos. Para ello, implanta como tratamiento general, el tratamiento secundario o biológico de las aguas residuales urbanas. Ahora bien, permite ciertas modificaciones a este criterio general. Así admite tratamientos de menor nivel u obliga a tratamientos de mayor alcance al tener en cuenta el medio acuático al que se vierte (en zonas sensibles tratamiento terciario, en zonas menos sensibles tratamiento primario); la importancia del vertido, expresada en la población equivalente que vierte (permite tratamientos más simples para las poblaciones más pequeñas); y las características del vertido en relación a las aguas naturales receptoras (posible necesidad de tratamientos más exigentes que los indicados en la Directiva). En resumen, los tipos de tratamientos contemplados por la Directiva son: tratamiento adecuado; primario, secundario, terciario, y más exigente (Fig. 8).

La Directiva impone los límites que deben cumplir los tratamientos primarios, secundarios y terciarios en cuanto a su funcionamiento (Fig. 9) y dejando abierto para cada caso la definición de los tratamientos adecuados y tratamientos más exigentes.

TIPOS TRATAMIENTO SEGUN LA DIRECTIVA

T.A. TRATAMIENTO ADECUADO:

Proceso Tratamiento y/o Sistema Eliminación tal que se cumplen:

- Objetivos calidad aguas receptoras.
- Directivas europeas.

T. 1.º TRATAMIENTO PRIMARIO:

Proceso tratamiento Físico y/o Químico que cumple requisitos (DBO5 y SS).

T. 2.º TRATAMIENTO SECUNDARIO:

Tratamiento con proceso biológico (en general) que cumple requisitos (DBO5, DQO y SS). Estos dependen tipo zona (alta montaña).

T. 3.º TRATAMIENTO TERCIARIO:

Tratamiento con procesos para eliminación de nutrientes que cumple requisitos (N y/o P). Estos dependen tamaño población.

T.M.E. TRATAMIENTO MAS EXIGENTE:

Tratamiento superior a T. 1.º o T. 2.º (con requisitos más rigurosos) necesario para cumplir otra Directiva.

DIRECTIVA (91/271/C.E.E.) TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES URBANAS

FIGURA 8

REQUISITOS DE LOS TRATAMIENTOS

TIPO DE TRATAMIENTO	DBO5 (a)	DQO (a)	SS (a)
T. 1.º	> 20 %		> 50 %
T. 2.º (-)	> 40 %		> 70 %
			< 60 mg./l
T. 2.º	> 70-90 %	> 75 %	> 90 % (1)
	< 25 mg/l	< 125 mg/l	< 35 mg/l (1)
T. 3.º	N (total) (b)	P (total) (b)	
10.000-100.000 h-e	> 70-80 %	> 80 %	
	< 15 mg/l	< 2 mg/l	
> 100.000 h-e	> 70-80 %	> 80 %	
	< 10 mg/l	< 1 mg/l	

(a) Límites para valores medios diarios de la carga. (1) Opcativo.

(b) Límites para valor medio anual de la carga. Cumplir % o mg/l.

DIRECTIVA (91/271/C.E.E.) TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES URBANAS

FIGURA 9

Para los tratamientos primarios y secundarios considera los parámetros DBO₅, DQO y SS, y exige bien un rendimiento mínimo, bien una concentración máxima en el efluente. El valor de referencia corresponde al

valor medio diario de la carga del vertido. El límite impuesto no es un valor absoluto sino que se define estadísticamente con una obligación de cumplimiento del 90-95 % de las muestras, variable según el número de muestras tomadas al año. Además, a las muestras que incumplen se les limita la cuantía del incumplimiento (menor que 2,5 veces el valor límite habitual). De las situaciones de incumplimiento se excluyen las situaciones inusuales; como, por ejemplo, las producidas por lluvias intensas. Es decir, la depuradora debe obtener rendimientos suficientes en condiciones climáticas normales así como en las situaciones habituales (variaciones estacionales de carga, etc.).

En el caso del tratamiento terciario los parámetros considerados son nitrógeno y/o fósforo. Igual que en el caso anterior se imponen límites bien al rendimiento de depuración bien a la concentración máxima del efluente. En este caso, los valores de referencia corresponden a las medias anuales (cuestión lógica si se tiene en cuenta la escala de la eutrofización). Para grandes vertidos y en el caso del nitrógeno se permite sustituir la limitación impuesta por el valor medio diario (< 20 mg/l de nitrógeno). La Directiva permite incumplir estos límites a vertidos individuales siempre y cuando el conjunto de una cuenca vertiente obtenga rendimientos globales superiores al 75 % de eliminación tanto de nitrógeno como de fósforo.

El grado de tratamiento exigido por la Directiva a los vertidos de aguas residuales urbanas depende del tipo de medio acuático al que se vierte, de la zona en la que está instalada la depuradora de aguas residuales y del tamaño de la aglomeración urbana que genera el vertido (Fig. 10). Así, el tratamiento exigido a los vertidos en aguas costeras es en general menos riguroso que el requerido a los vertidos en aguas dulces y estuarios. A su vez el tratamiento exigido en zonas sensibles es más riguroso que el demandado en zona normal, y éste a su vez de mayor nivel que el requerido para el caso de zonas menos sensibles. Como ya se ha dicho, en zonas de alta montaña se permite rebajar en cierta medida los límites impuestos al funcionamiento de las estaciones depuradoras. Por otra parte, el tratamiento impuesto a las grandes aglomeraciones urbanas

TRATAMIENTO MINIMO EXIGIDO VERTIDO A AGUAS COSTERAS

TAMAÑO AGLOMERACION	ZONA MENOS SENSIBLE	ZONA NORMAL	ZONA SENSIBLE
0 - 10.000 h-e	T. A.	T. A.	T. A.
10.000 - 150.000 h-e	T. 1.º	T. 2.º	T. 3.º
> 150.000 h-e	T. 2.º (o T. 1.º)	T. 2.º	T. 3.º

VERTIDO A AGUAS DULCES Y ESTUARIOS

TAMAÑO AGLOMERACION	ZONA MENOS SENSIBLE	ZONA NORMAL AGUAS DULCES	ZONA NORMAL ALTA MONTAÑA	ZONA SENSIBLE AGUAS DULCES
	ESTUARIOS	Y ESTUARIOS		Y ESTUARIOS
0-2.000 h-e	T. A.	T. A.	T. A.	T. A.
2.000 - 10.000 h-e	T. 1.º	T. 2.º	T. 2.º (-)	T. 2.º
> 10.000 h-e	T. 2.º	T. 2.º	T. 2.º (-)	T. 3.º

DIRECTIVA (91/271/C.E.E.) TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES URBANAS

FIGURA 10

es más exigente que el correspondiente a las medianas, y éste más exigente que el de las pequeñas aglomeraciones. Así, se establecen límites cuantitativos, medibles, para la contaminación de vertidos de aguas residuales urbanas procedentes de poblaciones costeras superiores a 10.000 habitantes y poblaciones continentales superiores a 2.000 habitantes, mientras que en caso contrario el tratamiento no queda caracterizado de forma cuantitativa.

5. PLAZOS

Con el fin de marcar un ritmo a la ejecución y desarrollo de las acciones planteadas por la Directiva y poder hacer un seguimiento de su aplicación, ésta ha implantado unos plazos límites para las principales acciones y actividades a desarrollar (Fig. 11). Este calendario de actuaciones persigue obtener en el menor plazo posible la mayor mejora de la calidad del agua. Así para el año 98 obliga a la realización de las infraestructuras sanitarias en las zonas sensibles, mientras que para el resto establece el año 2000 como límite para la realización de la mediana y gran depuración (en poblaciones superiores a 15.000 habitantes) y el año 2005 para las pequeñas aglomeraciones. Además, también programa las acciones legislativas y administrativas a desarrollar, como son las autorizaciones de vertidos a la red de alcantarillado, los requisitos de vertido directo de las aguas residuales industriales biodegradables, las normas de evacuación de fangos de depuradoras, las autorizaciones de vertido directo de aguas residuales industriales, etc. Es de destacar que el plazo límite improrrogable para todas las acciones obligadas por esta directiva es el año 2005.

PLAZOS MARCADOS POR LA DIRECTIVA

30-VI-1993:

Incorporación Legal Directiva.

31-XII-1993:

Determinación Zonas Sensibles.
Determinación Zonas Menos Sensibles.
Autorizaciones vertido ARIB a RED o EDAR.
Requisitos vertido directo ARIB.
Programa Nacional para aplicación Directiva.

31-XII-1998:

Red alcantarillado. $P > 10.000$ h-e. Zonas sensibles
Depuradoras (T. 3.º). $P > 10.000$ h-e. Zonas sensibles
Normas Evacuación Fangos Depuradoras.
Supresión vertido fangos a Aguas de superficie.

31-XII-2000:

Red alcantarillado. $P > 15.000$ h-e.
Depuradoras. $P > 15.000$ h-e.
Autorización vertido directo ARIB. $P > 4.000$ h-e.

31-XII-2005:

Red alcantarillado. $P > 2.000$ h-e.
Depuradoras. $P > 0$ h-e.
Plazo máximo final

DIRECTIVA (91/271/C.E.E.) TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES URBANAS

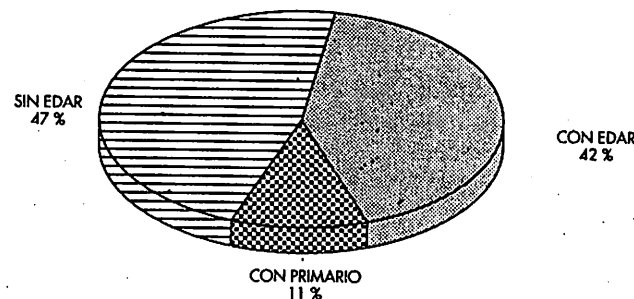
FIGURA 11

6. LA SITUACION EN ESPAÑA

Frente a la situación existente en España a finales de los 70 en que solamente el 10 % de la población española estaba conectada a una estación depuradora de aguas residuales urbanas, en los últimos tiempos se ha producido una evolución lenta pero sostenida que ha hecho que en la actualidad algo más de la mitad de la población española depure sus vertidos de una u otra manera (Fig. 12).

Si se analiza esta información teniendo en cuenta el tamaño de los municipios, se puede ver que las 2/3 partes de los medianos y grandes depuran sus aguas residuales, mientras que solamente el 15 % de la población que vive en municipios pequeños (de menos de 10.000 habitantes) tienen instalaciones de depuración de sus vertidos (Fig. 13). Se concluye que, además de la mejora y ampliación, bien en el tamaño bien en el grado de tratamiento, de las instalaciones actuales, faltarían por realizar muchas depuradoras en España. De lo que queda por depurar puede decirse que la mitad de la población corresponderá a estaciones depuradoras de tamaño medio y grande (municipios de más de 10.000 habitantes) y la otra mitad a pequeñas (municipios de menos de 10.000 habitantes). Esto implica un número apreciable de depuradoras de tamaño medio y grande, y un número muy elevado de depuradoras de tamaño pequeño (municipios menores de 10.000 habitantes). Téngase en cuenta que de los más de 8.000 municipios de España algo más de 7.500 son pequeños. Este hecho se ve además modificado en un sentido por la existencia de núcleos o aglomeraciones urbanas múltiples pertenecientes a un mismo municipio, y en otro por la proximidad y cercanía de distintos municipios que pueden llegar a integrar una aglomeración urbana con una única instalación de depuración.

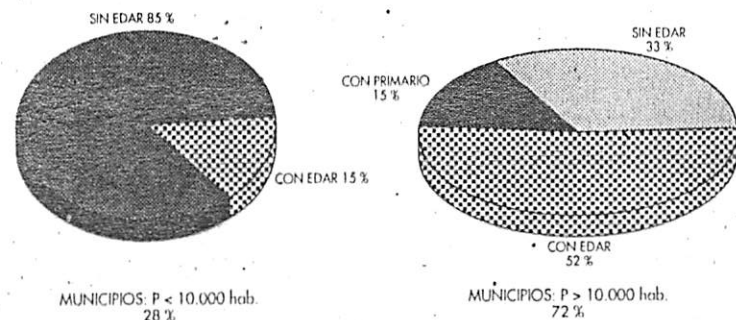
DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES URBANAS ESPAÑA. SITUACION ACTUAL (1992)



NOTA: Porcentajes referidos a población total.
FUENTE: Cajigas, A. (1992); Ingeniería Civil, CEDEX, n.º 86

FIGURA 12

DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES URBANAS ESPAÑA. SITUACION ACTUAL (1992)

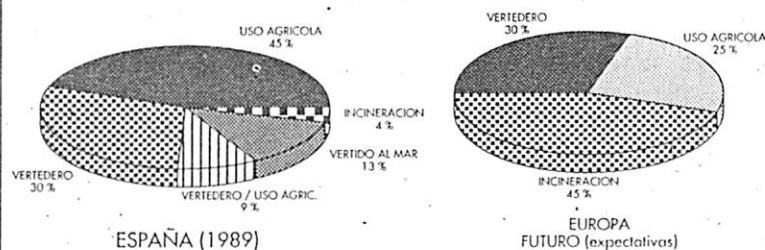


NOTA: Porcentajes referidos a población.
FUENTE: Cajigas, A. (1992); Ingeniería Civil, CEDEX, n.º 86

FIGURA 13

En cuanto al problema de la evacuación de los fangos (o lodos) producidos por las depuradoras, éste se genera y evoluciona día a día con la construcción de nuevas depuradoras y la correspondiente producción de sus fangos. Aunque en algunas zonas ya se plantean soluciones globales o regionales la solución definitiva todavía está por definir. Pero la Directiva obliga a la eliminación de la solución de verter al mar los fangos (Fig. 14), para lo que ya ha fijado plazo límite.

EVACUACION DE FANGOS DE DEPURADORA



FUENTE: Cajigas, A. (1992)
Ingeniería Civil, CEDEX, n.º 86

FIGURA 14

La aplicación concreta de la Directiva nos va a generar en España el problema de la evacuación de los fangos que producirán las depuradoras que hay que construir. En este sentido, el control de los vertidos a la propia red de alcantarillado así como el análisis y vigilancia de las características de los fangos producidos serán elementos de gran importancia para la obtención de una solución adecuada a la evacuación de los fangos.

Las previsiones del Ministerio de Obras Públicas y de Transportes en cuanto al costo necesario para la construcción de las infraestructuras de alcantarillado y depuración obligadas por la Directiva son del orden del billón y medio de pesetas.

7. INCIDENCIA EN LOS AYUNTAMIENTOS

De forma amplia y general, las acciones técnicas que un Ayuntamiento puede tomar de cara a la repercusión de la Directiva pueden ser las siguientes:

- Inventario de la propia red de alcantarillado.
- Proyecto y construcción de los elementos de la red que complementen y consoliden el alcantarillado.
- Estudio de fugas e infiltraciones en la red.
- Estudio de reboses de la red en cantidad y especialmente en contaminación.
- Estudio del impacto de los reboses de la red sobre los cauces receptores.
- Mejora y modificación de la red (impermeabilización y estanqueidad).
- Implantación de sistemas de control y tratamiento de reboses.
- Inventario de los vertidos a la red de alcantarillado, especialmente los industriales.
- Estudio y caracterización de los vertidos de aguas residuales a la red.
- Inventario de vertidos de aguas residuales industriales biodegradables en el término municipal (de cara al posible tratamiento conjunto con las aguas residuales urbanas).
- Estudio y caracterización del o de los vertidos de aguas residuales urbanas.
- Comprobación de dotaciones, cargas y contaminantes.
- Estudio de tratabilidad de los vertidos en aguas residuales urbanas.
- Proyecto y construcción de la estación depuradora de aguas residuales urbanas.
- Proyecto y construcción del sistema de reincorporación del effluente tratado al medio acuático natural (emisarios).
- Plan optimizado de explotación y mantenimiento de las depuradoras.
- Inventario de los potenciales usuarios de agua en la comarca (de cara a la reutilización y aprovechamiento del effluente tratado).
- Inventario de las actividades agrícolas, forestales y de jardinería (potenciales utilizadores de los fangos producidos).
- Estudio de la incidencia de la incorporación de los fangos en los sistemas de tratamiento de evacuación de los residuos sólidos urbanos.

Por otra parte, no hay que olvidar la posibilidad de agregar vertidos de distintas aglomeraciones urbanas de cara a su tratamiento conjunto, frente a la depuración individual de las diferentes aglomeraciones. En este sentido hay que tener en cuenta cómo influye el factor escala en distintos aspectos, como son la superficie

de implantación de la depuradora (Fig. 15), el costo de primera instalación (Fig. 16) y el de explotación y mantenimiento (Fig. 17). En los tres casos, al aumentar el tamaño de la población servida por una estación depuradora se obtiene una economía de escala, es decir, menor superficie necesaria por habitante, menor costo de construcción por habitante y menor costo de explotación y mantenimiento por metro cúbico tratado. Frente a esto, la selección adecuada de los distintos tipos de tratamiento a implantar para cada caso, especialmente cuando se trata de pequeños vertidos, puede conseguir grandes economías tanto en la implantación como en la explotación. En este mismo sentido hay que destacar el hecho de que la agrupación de vertidos puede hacer que al vertido global se le apliquen requisitos más exigentes que a cada vertido individual. El concepto de la capacidad asimilativa de vertidos del territorio puede ser importante en este caso y de la misma manera el concepto del uso múltiple del agua en una cuenca.

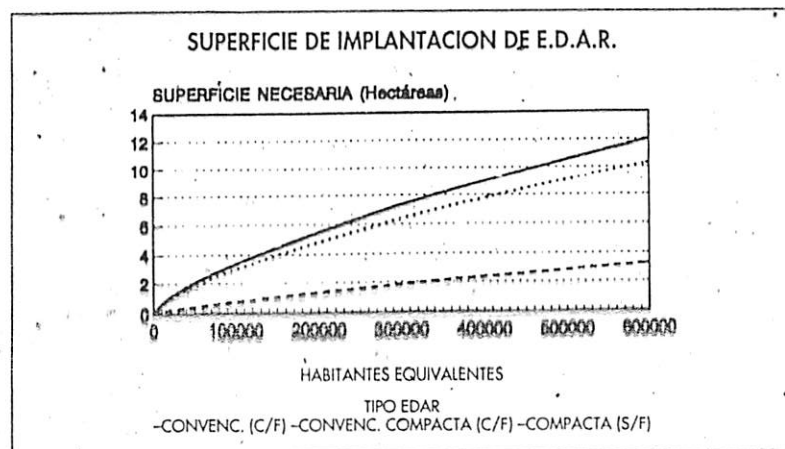


FIGURA 15

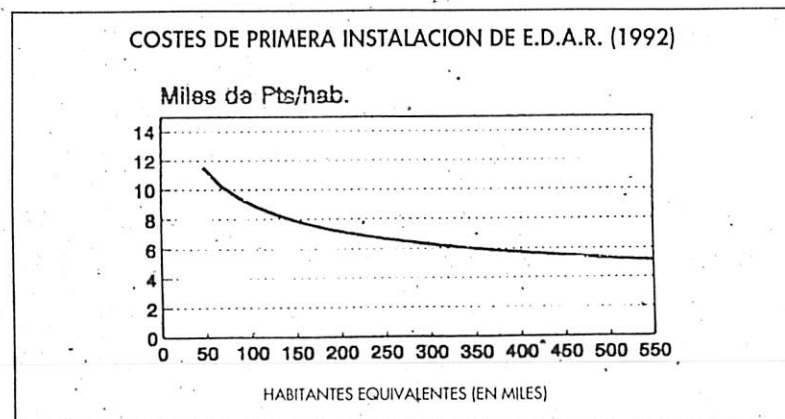


FIGURA 16

COSTES DE EXPLOTACION (sin renovación) DE E.D.A.R. (1992)

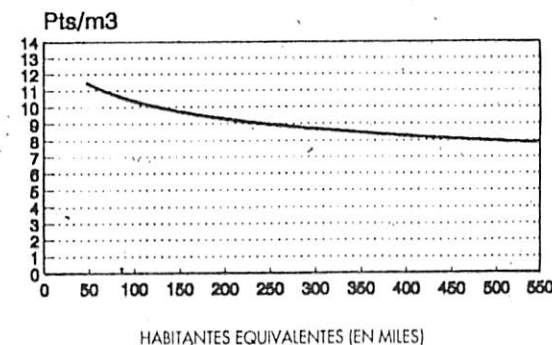


FIGURA 17

Más allá de las aportaciones económicas de otros organismos (Comunidades Autónomas, Ministerios, Comunidad Económica) los Ayuntamientos cuentan con las tarifas para hacer frente a los costos de inversión y de explotación de estas infraestructuras. Esto implica que la tarifa debe ser real. Así, el costo del metro cúbico de agua que paga un ciudadano debe equipararse entre distintos municipios españoles y con respecto a otras ciudades europeas. No obstante, hay que destacar que hoy en día y con tarifas reales, el ciudadano de un municipio que cumple actualmente la Directiva paga el metro cúbico de agua bastante más caro que otro de un municipio que la incumple; se está permitiendo beneficiarse o bonificando a los ciudadanos incumplidores. Parece lógico que sin más demoras el ciudadano pague por el metro cúbico de agua lo que debiera pagar si tuviera construidas, explotadas y mantenidas todas las infraestructuras necesarias tanto de red de alcantarillado como de depuración. Estos ingresos no gastados permitirían el estudio, planificación, diseño, construcción y financiación de las instalaciones. Esta idea es próxima a la filosofía del canon de vertido. Hay que decir que los estudios sosegados y profundos en la etapa de planificación y diseño pueden permitir optimizar las inversiones; seleccionar las soluciones más adecuadas y óptimas; y, en definitiva, minimizar los costos globales del sistema, incluidos los de explotación y mantenimiento. El problema en la situación actual reside en que los plazos ya nos los han impuesto, los conocemos desde hace dos años, son muy limitados y en muchos casos todavía no nos hemos empezado a mover para planificar las soluciones, diseñarlas, buscar financiación, etc.

En el tiempo que nos queda hay que realizar un buen plan de estudios, diseños y obras para poder cumplir los plazos impuestos, pero no con cualquier solución sino con soluciones óptimas.

BIBLIOGRAFIA

- Directiva del Consejo de 21 de Mayo de 1991 sobre tratamiento de Aguas Residuales Urbanas. (21/271/CEE). Diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30-05-91.
- CAJIGÁS, A. (1992). «La depuración de aguas residuales en España. Estado actual e impacto de la Directiva 91/271/CEE». Ingeniería Civil. CEDEX (MOPT). N.º 86, pág. 5-12.

- SUÁREZ, J.; SÁNCHEZ, C.; IZQUIERDO, J.; TEJERO, I. (1993). «Estimación previa de superficies de ocupación de estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas». Equipo de Calidad de Aguas. Dpto. de Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente. III Congreso de Ingeniería Ambiental. PROMA 93. Bilbao 24-26, Marzo 1993. Págs. 308-346.
- IZQUIERDO, J.; SÁNCHEZ, C.; SUÁREZ, J.; TEJERO, I. (1992). «Estimación de costes para diferentes alternativas de tratamiento de aguas residuales». Equipo de Calidad de Aguas. Dpto. de Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente. Marzo 1993. 102 pág.

«LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN EL MARCO DE LAS POLITICAS LOCALES»

José Carlos García Pérez

*Jefe de la Sección de Control Ambiental. Servicio de Medio Ambiente.
Ayuntamiento de Valladolid*

El marco de las competencias locales en materia de Protección del Medio Ambiente es tan amplio como ambiguo.

En el escenario actual, dos Leyes Básicas como son la Reguladora de Bases del Régimen Local y la Ley General de Sanidad, otorgan a las Corporaciones Locales de más de 50.000 habitantes, competencias en materia de defensa del Medio Ambiente en el más amplio sentido de la palabra aunque sin tener en cuenta que otras normas, incluso de menor rango, restringen este abanico de competencias a un marco mucho más estrecho.

De la misma manera, la asunción de competencias y su gestión directa por parte de los diferentes municipios afectados es difícil sobre todo para aquellos Ayuntamientos pequeños como consecuencia del elevado costo económico con el que los Servicios de defensa del Medio Ambiente gravan los presupuestos de las diferentes Administraciones implicadas.

La Contaminación atmosférica es uno de esos apartados competenciales donde la Administración Local se encuentra absolutamente encajonada y dependiente al máximo de las actuaciones administrativas que se marcan desde las Administraciones central y autonómica.

Dentro de este estrecho margen que la legislación actual otorga a las Administraciones Locales y que obliga a que estas caminen de puntillas sobre los diferentes textos legales, son estas sin embargo las que con mayor interés han contribuido a la realización y culminación de planes de saneamiento atmosférico, para mejorar de forma clara e inmediata la calidad y salubridad de los habitantes de las ciudades.

Dentro de estas acciones y posibilidades pretendiendo en la presente ponencia darles a conocer las diferentes actuaciones que se han llevado a cabo en el Ayuntamiento de Valladolid para obtener unos resultados considerados como ejemplares.

El Ayuntamiento de Valladolid, consciente de padecer en determinados periodos del año situaciones adversas en cuanto a contaminación atmosférica se refiere, redactó una serie de propuestas destinadas a luchar contra estas situaciones y en consecuencia a mejorar la calidad del aire que respiraban sus ciudadanos.

En 1989 dentro de este objetivo de mejora paulatina de la calidad del aire, y en coordinación con el MOPT, se lleva a cabo el levantamiento del inventario CORINE-AIRE relativo a focos puntuales de contaminación atmosférica por el cual se identificaron una treintena de focos singulares por sus especiales características en cuanto a las emisiones a la atmósfera se refiere. Una vez conocidas las características de estas emisiones, se procedió a una mejora de las propuestas contenidas en el primer borrador de planificación del saneamiento atmosférico de la ciudad.

Esta mejora del plan de saneamiento incluía como primera medida la reducción en al menos un 60 % de las emisiones de SO₂ y partículas en suspensión a la atmósfera por parte de cada industria implicada.