

## 15. Lodos de depuración



## ÍNDICE

15. LODOS DE DEPURACIÓN.....	1
15.1 ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LODOS DE DEPURACIÓN .....	1
15.1.1 Concepto de los Lodos de Depuración.....	1
15.1.2 Marco Legal de los Lodos de Depuración.....	1
15.1.2.1 Normativa Comunitaria.....	1
15.1.2.2 Normativa estatal.....	5
15.1.2.3 Normativa autonómica.....	8
15.1.3 Modelo Actual de Gestión de los Lodos de Depuración.....	9
15.1.4 Evolución de la generación de los lodos de depuración .....	13
15.1.4.1 Generación de lodos de depuración en la Comunitat Valenciana ....	13
15.1.4.2 Generación de lodos de depuración por provincia.....	14
15.1.4.3 Instalaciones existentes para la gestión de los lodos de depuración..	15
15.1.5 Análisis de Cumplimiento de Objetivos .....	19
15.1.6 Conclusiones.....	21
15.2 ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE LOS LODOS DE DEPURACIÓN PARA EL PERIODO 2008-2020 .....	22
15.3 OBJETIVOS Y MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y VALORIZACIÓN DE LOS LODOS DE DEPURADORA.....	25



15.3.1	Objetivos particulares de los Lodos de Depuración .....	25
15.3.2	Medidas e Indicadores de los Lodos de Depuración.....	25
15.4	INSTALACIONES NECESARIAS PARA LA GESTIÓN DE LOS LODOS DE DEPURACIÓN Y SU FINANCIACIÓN.....	30
15.4.1	Programa de inversiones de la gestión de los lodos de depuración .....	30
15.4.2	Financiación.....	30



## **15. LODOS DE DEPURACIÓN**

### **15.1 ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LODOS DE DEPURACIÓN**

#### **15.1.1 Concepto de los Lodos de Depuración**

El Real Decreto 1310/1990, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración (en adelante LD) en el sector agrario define a éstos como:

“los lodos residuales salidos de todo tipo de estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) domésticas, urbanas o de aguas residuales de composición similar a las anteriormente citadas, así como los procedentes de fosas sépticas y de otras instalaciones de depuración similares utilizadas para el tratamiento de aguas residuales”.

El ámbito de aplicación de la presente Revisión y Actualización del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana (en adelante PIRCV) incluye a los LD arriba definidos que no cumplen los requisitos de aplicación de lodos en agricultura según lo descrito en el Real Decreto 1310/1990 o cualquier otra normativa aplicable y a aquellos que, aún cumpliendo dichos requisitos, no sean aplicables a la agricultura, en consonancia con la definición de residuo establecida en la Ley 10/2000, de Residuos de la Comunidad Valenciana y siéndoles por tanto de aplicación la legislación aplicable en materia de residuos.

Según la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, los lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales urbanas se identifican con el código 19 08 05 y tienen por tanto la consideración de residuos, sin embargo hasta la fecha su producción y gestión no han sido objeto de desarrollo normativo específico.

#### **15.1.2 Marco Legal de los Lodos de Depuración**

El presente marco legal recoge la normativa aplicable a los lodos de depuración, más allá de su consideración o no como residuo, identificándose en su desarrollo aquella legislación que resulte de aplicación en aquellos casos en que, según lo expuesto en el apartado anterior, los lodos de depuración constituyan un residuo.

##### **15.1.2.1 Normativa Comunitaria**

El marco jurídico comunitario de los lodos de depuración viene constituido por la Directiva 86/278/CE relativa a la protección del medio ambiente y, en particular, de los



suelos en la utilización de los lodos con fines agrícolas. Esta Directiva tiene por objeto regular la utilización de los LD en la agricultura para evitar efectos nocivos en los suelos, en la vegetación, en los animales y en el ser humano, al mismo tiempo que se estimula su utilización correcta. Sus principales determinaciones son las siguientes:

- No todos los lodos pueden utilizarse en agricultura.
- Prohíbe la utilización de lodos en suelos en los que la concentración de uno o varios metales supere los límites que fija la propia Directiva.
- Prohíbe el empleo de lodos sin tratar, salvo en los casos de inyección directa o enterramiento en el suelo, si lo autorizan los Estados Miembros (en España no está autorizado).
- La utilización de los lodos en agricultura debe hacerse teniendo en cuenta las necesidades de nutrientes de las plantas.
- Limita los contenidos en metales pesados y exige análisis periódicos de los suelos y de los lodos.
- Exige un control estadístico de los lodos producidos, cantidades dedicadas a fines agronómicos, composición y características de los LD, tipos de tratamiento, y la identificación del destinatario y lugar de aplicación.
- Crea un Comité para la adaptación al progreso técnico y científico, formado por representantes de los estados miembros y presidido por un representante de la Comisión.

La Comisión ha incluido en la Estrategia de Prevención y Reciclaje el compromiso de presentar una propuesta de revisión de la Directiva 86/278/CE.

El marco jurídico comunitario de los residuos de LD también viene definido de forma particular por la Directiva del Consejo 91/676/CE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos empleados en agricultura, que contempla como fertilizante a los lodos de depuración. Esta regulación específica se completa, en la medida que le resulte de aplicación según el ámbito definido en el apartado anterior, por la normativa general de residuos: Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril, relativa a los residuos, la Directiva 689/1991 del Consejo, de 12 de diciembre, relativa a los residuos peligrosos y el Reglamento 1013/2006 sobre traslado de residuos, que contempla a los lodos procedentes de las aguas residuales entre los sujetos a notificación y autorización previa por escrito (artículo 3.b.i) y anexo IV Parte II.



A los residuos de lodos de depuración también les resulta de aplicación la Directiva 2000/76/CE, de 4 de diciembre, relativa a la incineración de residuos, que contempla a los procedentes del tratamiento de aguas residuales como residuos de incineración (artículo 3.13) y, por tanto, les resultan de aplicación las determinaciones contenidas en el artículo 9; y, en menor medida, la Directiva 91/271/CE, sobre tratamiento de aguas residuales urbanas, que indica de forma general que los lodos que se originen en el tratamiento de las aguas residuales se reutilizarán cuando proceda y que será necesario que las vías de evacuación minimicen los efectos adversos sobre el medio ambiente.

Además, la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo (posteriormente modificada por las Decisiones de la Comisión, 2001/118/CE de 16 de enero y 1001/119, de 22 de enero y por la Decisión del Consejo 2001/573/CE de 23 julio), mediante la que se aprueba la Lista Europea de Residuos, asigna dentro del Capítulo 19 el código 19 08 05 a los lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas.

Además, cabe mencionar que la Directiva 1999/31/CE sobre el vertido de residuos excluye específicamente de su ámbito de aplicación el esparcimiento de los lodos de depuradora en la superficie del suelo con fines de fertilización o de mejora agraria (artículo 3.2).

Por último, es importante mencionar aquí la existencia de una propuesta de Directiva del parlamento europeo sobre aplicación de lodos en suelos. Dicha propuesta se realizó en abril de 2003 y forma parte de la estrategia de protección de suelos, como destaca la Comunicación de la Comisión "Hacia una estrategia temática sobre la protección de suelos". Según la Comisión, el uso de fangos de depuración en suelos agrícolas como fertilizante es normalmente la mejor opción medioambiental, siempre que el lodo no suponga ninguna amenaza para el medio ambiente ni para la salud humana. Por ello, la propuesta de Directiva apuesta por una utilización monitorizada y controlada de los lodos de depuración. Al mismo tiempo, indica que debe regularse de forma restrictiva, si fuera necesario, para tener en cuenta los posibles efectos a largo plazo. Con esta propuesta, la Comisión pretende afirmarse en su compromiso de un uso adecuado en agricultura de los lodos de depuración y pretende ver incrementarse la cantidad de lodos de depuración utilizados en agricultura durante los próximos 5-10 años. Así pues, la experiencia acumulada en Europa ha mostrado 3 debilidades de la Directiva 86/278/CE:

1. El ámbito de aplicación de la Directiva sólo aplica a los lodos de depuración de aguas residuales urbanas (A.R.U.) o similares a urbanas (art. 2.a.) pero no considera otros lodos no peligrosos (por ejemplo de papel o de textil), que pueden tener las mismas implicaciones que los de A.R.U.
2. Regula la aplicación de lodos de depuración al suelo agrícola, pero no proporciona ninguna medida para otros tipos de suelo. Aunque la protección de los suelos agrícolas es de vital importancia para la producción de alimentos de buena calidad, su uso en suelo no agrícola (suelo forestal, áreas verdes, uso en



paisajismo) también tiene posibles impactos negativos en la salud humana, así como en la vida salvaje y biodiversidad.

3. No es lo suficientemente conservadora en cuanto a los efectos de la acumulación de metales pesados a largo plazo. A pesar de que la superación de los límites superiores de concentración de metales pesados en suelo agrícola, incluidos en el anexo I A de la Directiva, no suponen ningún riesgo inmediato a la salud humana y animal, estos límites superiores no parecen ser lo suficientemente protectores para mantener la calidad del suelo a largo plazo.

La propuesta, haciendo referencia a estas debilidades, sugiere una serie de mejoras:

1. Aclara a qué tipo de lodos les aplica la Directiva.
2. Se introduce el concepto de tratamiento avanzado y tratamiento convencional.
3. Se definen dos tipos de uso del suelo donde aplicar los lodos de depuración, con sus respectivas restricciones.
4. Se solicita a los estados miembros que tomen medidas apropiadas para minimizar las concentraciones de los contaminantes presentes en los lodos.
5. Mediante la aplicación de las medidas mencionadas se pretende llegar a obtener un 75% de lodo susceptible de aplicación en suelo, en toda la UE.
6. Se propone disminuir los valores máximos de concentración de metales pesados para reflejar la mejora de la calidad de los fangos procedentes de A.R.U. de los últimos 15 años.
7. Se propone disminuir el umbral límite de concentración de metales pesados en suelo.
8. Se introducen valores límite de compuestos orgánicos bioacumulables y de ciertos surfactantes.
9. La propuesta incluye los procedimientos estándar de muestreo y de análisis (según ISO y CEN) para el análisis de los parámetros incluidos.



### 15.1.2.2 Normativa estatal

La normativa estatal reguladora de la aplicación agraria de los LD viene conformada por el Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se establece la forma y dosis de aplicación para la prevención de los efectos perjudiciales sobre el suelo, el agua, la cubierta vegetal y la salud humana, con especial atención a determinados compuestos químicos inorgánicos y a ciertos metales pesados.

El Real Decreto 1310/1990 atribuye al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y a las autoridades responsables de las comunidades autónomas en esta misma materia la competencia en la aplicación y control de sus determinaciones. Crea el Registro Nacional de Lodos, de carácter administrativo y público, adscrito al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, que contendrá la información contenida en los artículos 6 y 7. Y, con el fin de controlar el uso de los lodos, se imponen distintas obligaciones a los agentes implicados:

- El usuario de los lodos deberá poseer la documentación expedida por el titular de la EDAR referente al proceso de tratamiento y composición (artículo 4 y 5).
- Los entes locales y demás titulares de EDAR deberán facilitar al órgano competente en la Comunidad Autónoma anualmente información sobre los lodos (artículo 6).
- Las comunidades autónomas deben controlar el efectivo cumplimiento de la norma por parte de los titulares de EDAR y de los usuarios de los lodos y deberán facilitar al Ministerio la información necesaria sobre la utilización de los lodos en la actividad agraria (artículo 7).
- El Ministerio debe remitir cada cuatro años a la Comisión de las Comunidades Europeas un informe de síntesis sobre la utilización de los lodos en la agricultura (artículo 8).

Este Real Decreto que transpone al ordenamiento interno la antes mencionada Directiva 86/278/CE está desarrollado por la Orden 26 de octubre de 1993, sobre la utilización de lodos en la agricultura, al objeto de: 1) Dictar las normas sobre la información que se debe remitir a la Administración General de Estado, relativa a los controles que deben realizar las comunidades autónomas para el seguimiento de la utilización de los lodos de depuración en la actividad agraria, y 2) Sobre el Registro Nacional de Lodos, para establecer los cauces de recopilación final de la información, de forma que pueda también cumplirse con el mandato de la Comisión Europea de elaborar un informe de síntesis anual sobre el empleo de los lodos en la agricultura en los países miembros.

La evacuación como residuo del fango no utilizable en agricultura según lo establecido en el mencionado RD 1310/1990 resulta afectado por el marco normativo general de los



residuos, configurado por la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos; el Real Decreto 833/1998 por el que se aprueba el reglamento de residuos tóxicos y peligrosos – modificado por el Real Decreto 952/1997 que incorpora al ordenamiento interno la Directiva 91/689/CE y que incluye como residuos peligrosos a los “lodos de depuración no tratados o no utilizables en agricultura” que presenten alguna de las características establecidas en la tabla 5 del anexo I; y la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos de la anteriormente mencionada Decisión 2000/532/CE.

En cuanto a los modos de gestión de los lodos, cabe tener presente las siguientes normas:

1. El Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos admite a los lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales como residuos de incineración (artículo 3.12) y, en consecuencia, su régimen jurídico se complementa con las disposiciones establecidas en el artículo 13.

- El Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, el cual incluye en la categoría b), grupo b.7, a las centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de estiércoles, biocombustibles o biogás procedente de la digestión anaerobia de residuos agrícolas y ganaderos, de residuos biodegradables de instalaciones industriales o de lodos de depuración de aguas residuales, así como el recuperado en los vertederos controlados, en los términos que figuran en el anexo II. Asimismo, también incluye en la categoría d), grupo d.2, a las instalaciones de tratamiento y reducción de lodos, siempre que éstos presenten una concentración de sólidos de, al menos, 10.000 partes por millón, que el contenido de humedad se sitúe entre el 40% y el 99%, que pueda circularse o bombearse y que pueda presentar propiedades tixotrópicas.

2. El Real Decreto 824/2005, sobre productos fertilizantes, en el que se establecen varias clases de compost, según su calidad (a, b, c), lo que constituye un paso adelante en la introducción de criterios de calidad ecológica en las normas agronómicas de fertilización. Este Real Decreto incluye los LD como posible material orgánico para la fabricación de fertilizantes.

### **El Proyecto “Horizontal”: Normas analíticas de los LD.**

En colaboración con el *Joint Research Center* (JRC), el Comité Europeo de Normalización (CEN) y otros Estados Miembros de la UE, el Ministerio de Medio Ambiente y del Medio Rural y Marino y el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y



Tecnológicas (CIEMAT) iniciaron en el 2002 su participación en este Proyecto cuyo objetivo principal consiste en la adopción de metodologías analíticas normalizadas para LD, compost y suelos. Durante el bienio 2004-2005 se llevó a cabo la fase final que culminó en una propuesta de adopción en el 2007/2008 de métodos estándar en la UE para los análisis de los distintos parámetros. Naturalmente, estos métodos son de aplicación también en España.

Además de las previsiones legislativas, por Resolución de 14 de junio de 2.001 de la Secretaría General de Medio Ambiente del Ministerio de Medio Ambiente se dispuso la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprobó el I Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales (2001-2006), que estableció unos objetivos ecológicos en base a los cuales se realiza posteriormente en este documento un análisis de su cumplimiento actual.

Para el logro de estos objetivos, detalla diferentes medidas instrumentales:

- a. Puesta en práctica de un programa de prevención para reducir la contaminación en origen de los lodos, en especial la originada por los metales pesados.
- b. Puesta en práctica de un programa de caracterización sistemática de los LD generados en España y un Programa de muestreo de suelos receptores.
- c. Ayudas a la construcción de plantas de compostaje de LD.
- d. Apoyo a la implantación y mejora de otras líneas de tratamiento de LD, incluyendo plantas de secado térmico.
- e. Ayudas a la construcción de centros de recogida y almacenamiento intermedio de LD, en particular para los destinados a uso agrícola.
- f. Elaboración de códigos para la correcta gestión y desarrollo de programas de aplicación de los LD en los suelos, a realizar en colaboración con el MAPA y las Comunidades Autónomas.
- g. Promoción del uso de LD en terrenos públicos.
- h. Ayudas a las iniciativas tendentes a la búsqueda de nuevos usos de LD y a las redes de distribución comercial.
- i. Programa de I+D+I para apoyar, técnica y científicamente, las actuaciones anteriores (tecnologías de tratamiento, optimización de las aplicaciones...).



- j. Ayudas a los programas de divulgación, formación y concienciación ciudadana tendentes a ampliar la demanda de LD, en particular por parte del sector agrario, a realizar en colaboración con el MAPA.
- k. Ayudas a la elaboración de un sistema informativo y de bases de datos de generación y gestión de LD.

Por su parte, el nuevo Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) para el periodo 2008-2015, aprobado por Consejo de Ministros el 26 de diciembre de 2008, incluye en el capítulo 13 especificaciones para este tipo de residuos.

### **15.1.2.3 Normativa autonómica**

En el ámbito autonómico no existe normativa específica que regule el régimen jurídico de los lodos de depuración como residuo, por lo que resulta de aplicación la normativa específica estatal y, en su caso, la Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana. Ni el Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana aprobado en 1997 (en adelante PIR97), ni los distintos planes zonales aprobados contienen especificaciones concretas para este tipo de residuo. No obstante, la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de la Generalitat, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental somete el depósito de lodos al régimen jurídico de la autorización ambiental integrada (apartado 5.4 del Anexo II), ampliando así la relación de instalaciones que contemplan la Directiva IPPC y de la Ley 16/2002.

La Comunitat Valenciana sí cuenta con diversos instrumentos de planificación que contemplan la gestión de los lodos de depuración. Así, el II Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana fue aprobado por el Decreto 197/2003, de 3 de octubre, e incorpora el Plan de Acción de Fangos (aprobado en 1998). El Plan tiene entre sus objetivos “implantar un sistema de gestión y explotación de las infraestructuras y sistemas de tratamiento, postratamiento y disposición de fangos de depuración, de acuerdo con lo previsto en el Plan Nacional de Lodos de Depuradoras” y, en relación con el tratamiento de lodos de depuración, propone una serie de medidas, directrices y criterios de actuación para su gestión.

Por último, cabe nombrar la Orden 7/2010, de 10 de febrero, de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se aprueba el Código Valenciano de Buenas Prácticas Agrarias, y que deroga la Orden de 29 de marzo de 2000. Se contemplan a los lodos de depuradora como abono orgánico recomendado. Dentro de este apartado se agrupan una serie de productos de naturaleza orgánica, muy heterogéneos, que pueden utilizarse como fertilizantes o enmiendas del suelo.



### 15.1.3 Modelo Actual de Gestión de los Lodos de Depuración

La puesta en marcha de los distintos Planes de Saneamiento de la Comunitat Valenciana, que pretenden el tratamiento adecuado de todas las aguas residuales generadas en nuestra Comunidad, ha supuesto una mejora ambiental importante al evitar la contaminación de los ecosistemas acuáticos y el aprovechamiento de un recurso prioritario: el agua.

La responsabilidad de la gestión de los lodos de depuradora, según la normativa básica de residuos, recae en el productor y, en este caso, en las entidades explotadoras de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (en adelante, EDAR), a las que se les ha adjudicado la prestación del servicio de funcionamiento y mantenimiento de las mismas, por parte de los titulares de las instalaciones (Generalitat, Ayuntamientos...).

La Generalitat redactó y puso en marcha a través de la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana un Plan de Acción para el Tratamiento de Lodos de Depuración de Aguas. Dicho Plan se integró en el II Plan de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana, aprobado por Decreto 197/2003, de 3 de octubre, del Consell de la Generalitat. Su objetivo fundamental es la resolución integral de los problemas generados por los lodos de depuración en el marco del desarrollo sostenible, transformando la concepción habitual como residuo del lodo de EDAR por la de recurso natural valorizable.

El criterio básico de gestión de los citados planes es la maximización de la valorización de los LD a través de la aplicación en agricultura para el aprovechamiento de la materia orgánica y de la producción de electricidad mediante cogeneración durante el proceso de digestión y secado de los lodos.

Por otra parte, la utilización agrícola de lodos de depuración tratados no se considera una operación de gestión de residuos, siendo ésta una actividad regulada por el Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario, en el que se establecen determinadas condiciones y obligaciones para la utilización de los lodos de depuradora en el sector agrario, dando así cumplimiento a la Directiva 86/278/CEE, de 12 de junio.

Cuando el destino de los lodos de depuradora no es su aplicación agrícola, estamos hablando de operaciones de gestión de residuos. Este residuo es muy susceptible de valorización (biometanización, incineración con recuperación de energía, estabilización y compostaje) y, en última instancia, cuando técnicamente no sea posible, se procederá a su eliminación cumpliendo los criterios de aceptación de residuos en vertedero.

Este modelo de gestión esquematizado a continuación es coherente con las directrices que establece el Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales, aprobado

en junio de 2001, cuyos objetivos han sido alcanzados sobradamente con las actuaciones llevadas a cabo en el II Plan de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana.

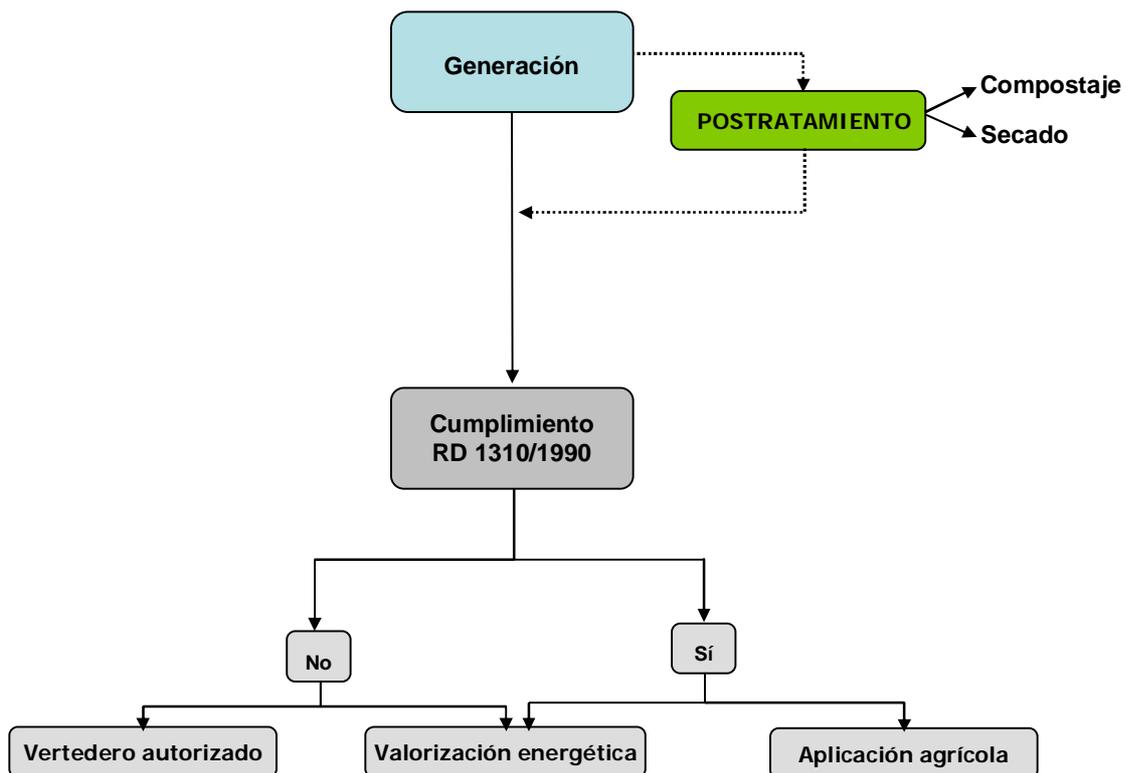


Figura 1. Esquema del modelo de gestión de lodos de depuración en la Comunitat Valenciana. Fuente: EPSAR

Para dar respuesta al enfoque global señalado, el II Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana estableció una serie de infraestructuras, sistemas y mecanismos de control necesarios, suficientes para garantizar la sostenibilidad ambiental de sus determinaciones, la eliminación de riesgos sanitarios y molestias, el correcto funcionamiento de los sistemas y la trazabilidad de las transferencias, transporte y destino de los lodos.

Tanto el primero como el segundo Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana incluyen una zonificación para el saneamiento en la Comunidad Valenciana que divide el territorio de la Comunidad Valenciana en 14 zonas de gestión. Esta zonificación se realiza con el objetivo principal de organizar las inversiones y financiación de las medidas a desarrollar sin afectar a la gestión de las plantas, que se realiza de forma independiente.



### a. Origen y tipología de los lodos

Las características de los lodos generados en EDAR dependen principalmente del origen de las aguas residuales, del sistema de tratamiento de las aguas y del sistema de tratamiento del lodo.

El origen de las aguas depuradas influye principalmente en el contenido en metales pesados de los lodos, sobre todo si las depuradoras recogen aguas residuales de las industrias. A pesar de que las industrias conectadas a las redes de saneamiento municipales deben cumplir la ordenanza de vertidos, en momentos puntuales de fallo de su sistema de depuración las industrias pueden introducir sustancias en el agua a depurar, permaneciendo en el lodo de las depuradoras y, si su contenido supera los niveles máximos establecidos legalmente, se imposibilita su utilización agrícola.

Se distingue entre lodos secos y lodos residuales líquidos. Los lodos líquidos son aquellos que tienen un contenido de materia seca inferior al 15% y consistencia líquida. Los lodos secos son los que han pasado al menos por un sistema de deshidratación mecánica tipo filtro banda, por lo que tienen un contenido de materia seca alrededor de 20% (y contenido en humedad en torno al 80%) con aspecto pastoso.

### b. Características de los lodos de la Comunitat Valenciana.

En la tabla a continuación se incluye un análisis de la composición media de los lodos en la Comunitat Valenciana tras dos tipos de tratamiento de estabilización y posterior deshidratación.

Tabla 1. Análisis promedio de los lodos utilizados en agricultura. Fuente: EPSAR.

DATOS	CENTRÍFUGAS	CENTRÍFUGAS + SECADO TÉRMICO
MS (%)	21,75	80
MO (%)	66,8	64
pH (s/u)	7,3	7,5
N (%)	4,15	4,8
P (%)	3,1	2,7
K (%)	0,2	0,3
Ca (%)	9,2	5,1



DATOS	CENTRÍFUGAS	CENTRÍFUGAS + SECADO TÉRMICO
Mg (%)	0,75	0,3
Fe (ppm)	12038,15	5753,1
Cu (ppm)	349,95	361,2
Zn (ppm)	619,8	758,2
Pb (ppm)	39,3	70
Cd (ppm)	1,55	0,8
Ni (ppm)	23,4	25,2
Cr (ppm)	37,75	37
Hg (ppm)	0,75	0,4

En la tabla anterior se aprecia el alto porcentaje de materia orgánica de los fangos tratados obtenidos (entre el 64% y el 67%), lo que evidencia que la aplicación de lodos para enmienda orgánica en suelos sea una opción claramente viable ya que, según señala el Plan de Acción de Fangos elaborado por la Generalitat, la Comunitat Valenciana presenta unos suelos que se caracterizan por su escaso contenido en materia orgánica. Esto le proporciona características excepcionales para poder absorber los lodos generados en las plantas de depuración mediante su aplicación en agricultura. Sirva como ejemplo que, sólo considerando el suelo agrícola, las necesidades de materia orgánica en los suelos de la Comunitat Valenciana alcanzarían la cifra de 116 millones de toneladas.

Esta facilidad para la aplicación de los lodos en suelos agrícolas contrasta con las dificultades para su eliminación en vertedero. A la escasa disponibilidad de capacidad suficiente en vertederos hay que añadir las inadecuadas características que presenta el lodo fresco para su depósito, como consecuencia de su alto contenido en agua.

### **c. Almacenamiento y transporte de lodos**

Los lodos generados en la EDAR se almacenan en tolvas y se transportan en camiones a post-tratamiento o a destino final (aplicación agrícola o valorización energética).



#### **d. Tratamientos en la EDAR, post-tratamientos y destinos finales**

Los lodos de depuración pueden aplicarse a la agricultura siempre que hayan sido sometidos a un tratamiento y cumplan los límites especificados en el Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre. No obstante, pueden someterse a post-tratamiento tales como compostaje o secado térmico previo a su destino final (aplicación agrícola, valorización energética o vertedero).

Tras el tratamiento, se vuelven a analizar las características de los lodos. Si éstas no cumplen lo dispuesto en el RD 1310/1990 para su aplicación en agricultura, se valora su utilización en las plantas de valorización energética. Si por el contrario sus características no son aptas para dichas aplicaciones, se destinan a vertedero. En cualquier caso, si su análisis previo al tratamiento no cumplía el Real Decreto mencionado, ya no se consideran aptos para su aplicación en agricultura.

En base a lo anterior, señalar que la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, que transpone la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos, al ordenamiento jurídico español, y que sustituye a la anteriormente vigente Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, incorpora en su Anexo I, las operaciones de eliminación de lodos, tales como el tratamiento en medio terrestre (D2) o el embalse superficial (D4).

#### **15.1.4 Evolución de la generación de los lodos de depuración**

La conselleria competente en medio ambiente recoge los datos de producción de lodos en la Actualización del Inventario de Residuos de la Comunidad Valenciana 2003-2004, que también incluye los datos recogidos en 2002. Estos datos de producción han sido completados por la EPSAR, detallando la generación hasta el año 2007. El número de EDARs en la Comunitat Valenciana ascendía a 424 al final de 2007.

##### **15.1.4.1 Generación de lodos de depuración en la Comunitat Valenciana**

En la figura siguiente se presenta la evolución anual entre 2002 y 2007 de la generación total de lodos de depuración en la Comunidad Valenciana. La generación total en 2007 fue de 487.744 toneladas de lodos de materia húmeda, lo que corresponde a 95.632 toneladas de lodos de materia seca (cantidad a gestionar realmente).

Según estos datos, los lodos contienen un porcentaje de materia húmeda entre el 80% y el 82%, lo que permite su aplicación agrícola directa según lo dispuesto en el II Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana.

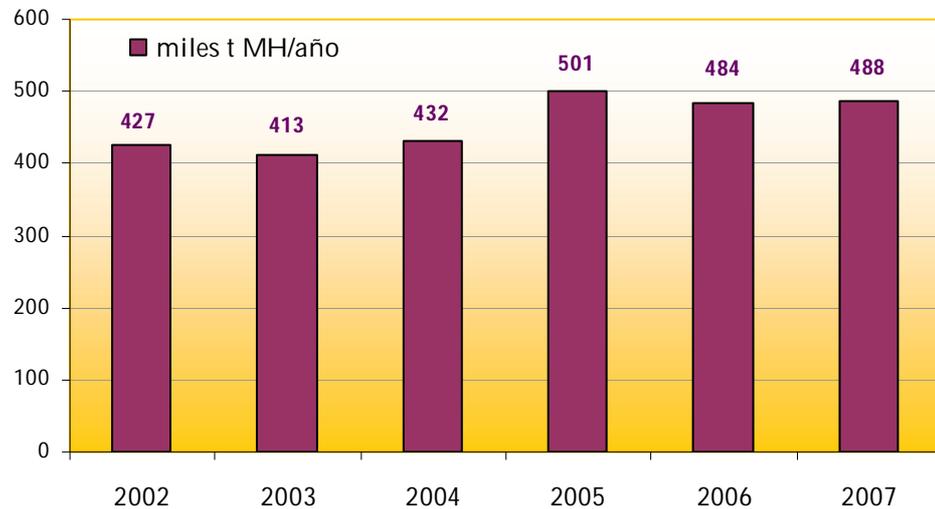


Figura 2. Evolución de la generación (miles de toneladas de MH) de lodos de depuración en la Comunitat Valenciana entre 2002 y 2007. (MH: Materia húmeda). Fuente: EPSAR.

#### 15.1.4.2 Generación de lodos de depuración por provincia

En la tabla siguiente se sintetizan los datos disponibles de generación de lodos de depuración por provincia y el total en la Comunitat Valenciana.

Tabla 2. Distribución provincial de la generación de lodos de depuración. Fuente: EPSAR

PROVINCIA	PRODUCCIÓN DE LODOS DE DEPURACIÓN (materia húmeda) (toneladas)						% sobre la generación total de 2007	Variación media anual
	2002	2003	2004	2005	2006	2007		
Alicante	177.274	171.601	180.503	199.464	185.388	174.540	36%	-0,08%
Castellón	52.779	50.990	53.489	61.637	60.169	48.740	10%	-0,93%
Valencia	196.947	190.409	198.008	239.904	238.443	264.464	54%	6,43%
TOTAL	427.000	413.000	432.000	501.005	484.000	487.744	100%	2,93%



### 15.1.4.3 Instalaciones existentes para la gestión de los lodos de depuración

Existen 4 tipos de instalaciones para la gestión de lodos de depuración, resumidas en la tabla siguiente:

Tabla 3. Tipos de instalaciones de lodos de depuración y tratamiento realizado. Fuente: EPSAR.

TIPO DE INSTALACIÓN	TRATAMIENTO
EDAR	Tratamientos iniciales
Planta post-tratamiento	Compostaje (Aspe y Calles)
	Secado térmico (Ibi, Quart-Benàger y Alcoi)
Coincineradora en cementera	Coincineración (cementeras de CEMEX ESPAÑA, S.A. y LAFARGE CEMENTOS, S.A.)
Vertedero autorizado	Eliminación de lodos no valorizables

A continuación se describen estos tipos de instalaciones, detallando las cantidades tratadas durante 2007 y la capacidad de cada una de aquellas que está en funcionamiento.

#### A. Plantas de tratamientos iniciales de lodos de depuración (en la propia EDAR)

Según el Real Decreto 1310/1990, se definen como **lodos tratados** a *“los lodos de depuración tratados por vía biológica, química o térmica, mediante almacenamiento a largo plazo o por cualquier otro procedimiento apropiado con el fin de estabilizarlos reduciendo su poder de fermentación y los inconvenientes sanitarios que conlleva”*.

De los procesos mencionados en dicho anexo, **los tratamientos de lodos aplicados en la propia EDAR** pueden ser una combinación de estos tres tipos:

- a. **Tratamiento biológico.** Es uno de los procesos posibles para la estabilización del lodo en el cual reacciones biológicas destruyen los componentes orgánicos biodegradables. Este proceso puede realizarse en condiciones aerobias o anaerobias, consiguiendo una reducción de la masa total de lodo por eliminación de parte de la materia volátil, una reducción de los microorganismos patógenos y un lodo rico en nutrientes. En la Comunitat



Valenciana hay 362 plantas depuradoras de fangos activados, de las cuales 20 disponen de digestión anaerobia.

- b. **Estabilización química con cal o conversión química.** Este proceso se lleva a cabo mediante la adición de cal hasta incrementar el pH por encima de 12, asegurando que este valor mínimo se mantenga al menos durante un periodo de 2 horas. Se utiliza para que el lodo pueda aplicarse directamente al terreno, en suelos ácidos.
- c. **Deshidratación.** Consiste en reducir el contenido de humedad del lodo, de forma que pueda manipularse y procesarse como un semisólido en vez de como un líquido. Los lodos deshidratados son los lodos tratados (definidos anteriormente) sometidos a un proceso de pérdida de agua por procedimientos mecánicos o térmicos. Su contenido en humedad no debe superar el 80%.

La deshidratación del lodo se realiza de dos formas en las EDARs de la Comunitat Valenciana: en eras de secado y mediante un secado mecánico. La deshidratación en eras de secado consiste en extender el lodo sobre unos lechos de arena drenados, de tal forma que el lodo se deshidrata principalmente por escurrido o drenaje (a través de su masa y de la arena que le sirve de soporte) además de por evaporación superficial, cuyo efecto depende de la benignidad de las condiciones climatológicas. El secado mecánico consiste en la aplicación de filtros de banda o centrífuga, principalmente.

## **B. Plantas de postratamientos de lodos de depuración**

Tras el tratamiento realizado en la propia EDAR y previamente a su destino final, algunas partidas de lodos son sometidas a otros tipos de procesos o post-tratamientos, con el objeto de mejorar sus características. A continuación se citan los post-tratamientos y las instalaciones donde actualmente se llevan a cabo en la Comunitat Valenciana:

### **a. Plantas de compostaje (plantas de Aspe y Calles)**

Los lodos deshidratados mecánicamente son sometidos a un tratamiento de estabilización, consistente en una fermentación aerobia termófila (degradación biológica aerobia) con adición de material soporte. El resultado es la obtención de compost, con unas características físico-químicas de valor muy superior al de los lodos origen.

El compost tiene una sequedad mínima del 40% (lo que facilita su posterior aplicación agrícola), un contenido en materia orgánica entre el 35 y el 50% y está libre de microorganismos. El contenido en metales pesados condiciona su comercialización como enmienda orgánica según el RD 1310/90.



En la tabla siguiente se muestra la cantidad de lodos tratados durante 2007, así como su capacidad por planta.

Tabla 4. Toneladas de lodos (MH) tratadas mediante compostaje y su porcentaje respecto a la producción total de LD en 2007. Capacidad de las instalaciones (t MH/año). (Fuente: EPSAR) MH: materia húmeda

Planta de compostaje	Toneladas de lodos (MH) tratadas durante 2007	% lodos tratadas para compostaje respecto a la generación total de 2007 (487.743 t M.H.)	Capacidad de tratamiento de la instalación (t MH/año)
Aspe	1.783	0,4 %	6.200
Calles	24.530	5,0 %	30.000
<b>TOTAL</b>	<b>26.313</b>	<b>5,4 %</b>	<b>36.200</b>

b. **Plantas de secado térmico** (plantas de Ibi, Quart-Benàger y Alcoi)

Mediante el aporte de energía térmica para evaporar el agua que contienen los lodos, se incrementa su contenido en materia seca, superando el 80%.

En la tabla siguiente se muestran las cantidades tratadas, así como la capacidad de las plantas que actualmente están en funcionamiento en la Comunitat Valenciana.

Tabla 5. Toneladas de lodos (MH) tratadas mediante secado térmico en 2007 y capacidad de tratamiento de las instalaciones (toneladas de MH/año) (Fuente: EPSAR) MH: materia húmeda

Planta secado térmico	Toneladas de lodo (MH) tratadas durante 2007	% lodos tratadas para secado térmico respecto a la generación total en 2007 (487.743 t M.H.)	Capacidad de secado (t MH / año)
Ibi	2.585	0,5 %	5.740
Alcoi	6.400	1,3 %	8.200
Quart-Benàger	20.605	4,2 %	25.000
<b>TOTAL</b>	<b>29.590</b>	<b>6,1 %</b>	<b>38.940</b>



### C. Plantas de valorización energética (coincineración)

Los lodos destinados a coincineración se trasladan a la planta cementera CEMEX ESPAÑA, S.A. de Alicante y de LAFARGE CEMENTOS, S.A. de Sagunto. Este tipo de valorización se inició en 2005. En la tabla siguiente se muestran los datos disponibles.

Tabla 6. Toneladas de lodos (MH) destinadas a valorización energética en 2007 y porcentaje de lodos coincinerados respecto a la generación total de 2007 (Fuente: EPSAR) MH: materia húmeda

Tratamiento	Toneladas de lodos (MH) coincineradas durante 2007	% lodos coincinerados respecto a la generación total en 2007
Coincineración	11.110	2 %

### Resumen de los destinos de los lodos de depuración en la Comunitat Valenciana

El destino de los lodos de depuración generados en 2007 en la Comunitat Valenciana ha sido la aplicación en la agricultura del 94% (ver figura siguiente), mientras que el 2% ha sido valorizado energéticamente y un 4% ha sido depositado en vertedero autorizado.

La figura siguiente toma en cuenta los datos recogidos del año 2007, que son:

- Total de fangos producidos (MH) = 465.686 t
- Lodos valorizados energéticamente (MH) = 11.110 t
- Lodos aplicados a la agricultura (MH) = 436.042 t
- Lodos destinados a vertedero (MH) = 18.534,48 t

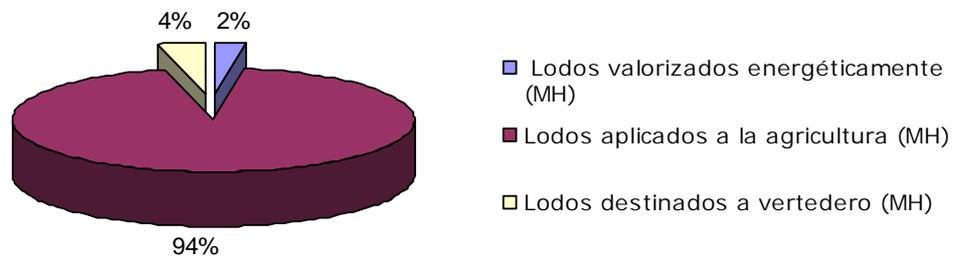


Figura 3. Destino de los lodos de depuración en la Comunitat Valenciana. Año 2007. Fuente: EPSAR

Según estos datos podemos concluir que la vocación prioritaria de los lodos de depuradora es su uso agrícola, siendo un pequeño porcentaje el que se destina a vertedero, con lo cual se evita la entrada de materia orgánica en vertedero y se realiza una valorización de aproximadamente un 96% de este residuo.

#### 15.1.5 Análisis de Cumplimiento de Objetivos

A continuación se han incluido los objetivos ecológicos del I Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales (2001-2006) y se analiza su cumplimiento:

##### a. Reducción en origen de la contaminación de los lodos

La EPSAR desarrolla continuamente trabajos de I+D+i, los cuales se detallan anualmente en la Memoria de Gestión, disponible en su página web. En concreto y, en aras del cumplimiento de este objetivo, se desarrollaron durante 2005 dos líneas de investigación:

- Estudio en planta piloto e industrial de la eliminación biológica de materia orgánica, nitrógeno y fósforo en aguas residuales. Aplicación al diseño y control óptimo de sistemas de tratamiento que incluyan fangos activados, fermentadores-elutriadores de fangos primarios y digestión biológica de fangos.
- Desarrollo de técnicas moleculares de hidridación para identificación de bacterias filamentosas, métodos de control de procesos de cloración y aplicación de técnicas rápidas para detección de protozoos en muestras ambientales procedentes de EDAR.



En el año 2006, la EPSAR ha continuado con los trabajos de I+D+i en las siguientes líneas:

- Estudio en planta, a nivel industrial para la minimización de los fangos producidos en instalaciones con digestión anaerobia, mediante la aplicación de ultrasonidos en los fangos a digerir.
- Estudio en plantas piloto sobre distintas tecnologías de tratamiento terciario de efluentes de EDAR.

La información procedente de los anteriores trabajos se comparte a través de artículos publicados en revistas técnicas, congresos, foros, grupos de trabajo especializados, etc.

**b. Valorización de al menos el 80 % de los LD antes de 2007**

El objetivo se cumple ampliamente, puesto que se valorizaron en 2007 el 96% de los lodos generados.

- a. Aplicación agrícola del 25% de LD, previamente compostados, antes de 2007.

Durante 2007 se compostaron 26.313,25 toneladas de materia húmeda de lodo. Esta cantidad de lodos compostados no llega, sin embargo, al 25% propuesto en el objetivo.

- b. Valorización energética de un máximo de 15% de los LD, antes de 2007.

Según los datos expuestos en el apartado anterior, no superamos el 15% de valorización energética.

- c. Correcta gestión ambiental del 100% de las cenizas de incineración de LD.

El 100% de las cenizas obtenidas de la incineración de fangos en la Planta de Pinedo se depositan en vertedero autorizado para este tipo de residuo.

**c. Reducción a un máximo del 20 % los LD depositados en vertedero, antes de 2007.**

En 2007 se depositaron en vertedero un 4% de los lodos generados durante ese año, por lo que el objetivo se cumple ampliamente.



### 15.1.6 Conclusiones

De acuerdo con el análisis efectuado en los puntos anteriores de este capítulo sobre el estado actual de la generación, flujos y modelo de gestión, a continuación se presentan las conclusiones del diagnóstico.

- **Gestión de los residuos de los lodos de depuración en base a la normativa genérica de residuos y planes aplicables.**

La gestión de lodos como residuo no es objeto de regulación por normativa específica aplicable. Por ello, su gestión en la Comunitat Valenciana está siendo actualmente regulada por la legislación general de residuos y los programas nacionales y autonómicos en esta materia.

- **Coherencia de la gestión actual con las directrices del I Plan Nacional de Lodos y del II Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunitat Valenciana.**

La gestión de los fangos de depuración en la Comunitat Valenciana es coherente con las directrices que establece el I Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales (2001 – 2006), así como del II Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana, dándose prioridad a la aplicación sobre terrenos agrícolas, bien mediante aplicación directa cuando ello es posible, bien mediante compostaje. Únicamente cuando no ha sido posible la aplicación en la agricultura por no cumplir las características necesarias según el RD 1310/90 se recurre a la valorización energética, quedando el depósito en vertedero como última opción.

- **Previsión de la estabilización de la generación de lodos**

La generación de lodos de depuración ha ido aumentando anualmente, según los datos presentados. Dicho aumento en la generación corresponde mayoritariamente a la puesta en marcha de EDAR en lugares donde todavía no se prestaba el servicio. Actualmente, se prevé que la puesta en marcha de EDAR se estabilice, puesto que prácticamente están ya en funcionamiento todas las instalaciones necesarias. Por ello, es previsible que también se estabilice la generación de lodos y que sus posibles aumentos sean debidos, mayoritariamente, al aumento previsto de población. Por otro lado, la mejora en los sistemas de tratamiento y mejoras tecnológicas en deshidratación colaborarán en la reducción del incremento de los volúmenes que se han venido produciendo hasta la fecha.



#### - Necesidad de instalaciones y mejora de las existentes

La gestión de los lodos requiere de algunas instalaciones más para tratar adecuadamente los lodos generados, tanto en relación con el depósito en vertedero como en relación con los tratamientos necesarios para su aplicación agrícola.

Por otro lado, se observa que la mayor parte de las plantas grandes o medianas existentes disponen de sistemas mecánicos de deshidratación. Además, el Plan de Acción de Lodos prevé la instalación de equipos de deshidratación mecánica de alto rendimiento en las plantas cuya producción de lodos es superior a 1.000 toneladas de materia seca al año, lo que contribuirá a una mejora de la gestión.

### 15.2 ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE LOS LODOS DE DEPURACIÓN PARA EL PERIODO 2008-2020

El aumento de la generación de lodos de depuración durante los últimos años se debe en gran parte a la puesta en marcha de nuevas estaciones de depuración donde antes no se disponía de servicio. Sin embargo, es previsible que, en los próximos años, la generación de los lodos de depuración se estabilice y dependa, no tanto de la puesta en marcha de nuevas estaciones depuradoras, como de la variable poblacional, así como de la evolución del tejido industrial ubicado en nuestra Comunitat. Por otro lado, la mejora en los sistemas de tratamiento y mejoras tecnológicas en deshidratación contribuirán a la reducción de los volúmenes que se han venido produciendo hasta la fecha.

Debido a los diversos factores que pueden influir en la futura evolución de la generación de lodos de depuración, es necesario destacar que los datos presentados a continuación constituyen únicamente un punto de partida para el análisis, más aun, si se tiene en cuenta que la metodología utilizada para las estimaciones utiliza como principal indicador la población.

Para calcular la relación entre la población y cantidades de residuos de lodos de depuración producidas se han obtenido los ratios entre la cantidad de lodos producida para el periodo 2002-2007, y la carga estimada de población<sup>1</sup> en cada uno de esos años. A partir de estos datos se calcula el promedio de la ratio de generación de lodos para el periodo 2002-2007, obteniéndose un ratio promedio de 0,087 toneladas de m.h. (materia húmeda) por habitante.

---

<sup>1</sup> Según la estimación de la carga de población que realiza el propio PIRCV. Estos resultados se pueden consultar en el anexo 6 del presente Plan.



Aplicando esta ratio de generación de lodos por habitante a la proyección de carga de población estimada para la Comunitat Valenciana, obtenemos las estimaciones para la generación de los lodos de depuración para el período 2008-2020.

El análisis de las tendencias del crecimiento de la población de la Comunitat Valenciana realizado permite concluir que para el período 2008-2020 la generación de lodos aumentará.



Tabla 7. Estimación de la carga de población para el periodo 2008 – 2020 (habitantes). Fuente: Elaboración propia

	ESTIMACIÓN CARGA DE POBLACIÓN (habitantes)												
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
COMUNITAT VALENCIANA	5.661.530	5.759.168	5.858.581	5.959.805	6.062.872	6.167.819	6.274.682	6.383.497	6.494.301	6.607.133	6.722.032	6.839.037	6.958.189

Tabla 8. Estimación de la generación de lodos (materia húmeda) para el periodo 2008-2020 (t). Fuente: Elaboración propia

	ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE LODOS (MATERIA HÚMEDA) (t)												
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
COMUNITAT VALENCIANA	491.749	500.230	508.865	517.657	526.609	535.724	545.006	554.458	564.082	573.882	583.862	594.025	604.374



## 15.3 OBJETIVOS Y MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y VALORIZACIÓN DE LOS LODOS DE DEPURADORA

### 15.3.1 Objetivos particulares de los Lodos de Depuración

El vigente II Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana incluye objetivos específicos para la gestión de los lodos de depuración.

Así, dicho Plan y sus sucesivas modificaciones son los encargados de implantar un sistema de gestión y explotación de las infraestructuras y sistemas de tratamiento, postratamiento y disposición de lodos de depuración, de acuerdo con el en su caso vigente Plan Nacional de Lodos de Depuradoras que a nivel estatal sea establecido.

En este apartado no se incluyen los objetivos contenidos en el II Plan de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana, ya que son tratados y desarrollados en dicho documento, aunque todos ellos son acordes y complementarios con las directrices de este Plan de Residuos.

A la vista de lo anterior y del diagnóstico anteriormente presentado, los objetivos particulares que pretende acometer el PIRCV se pueden concretar en:

1. Fomentar la recuperación de los recursos contenidos en los lodos sin más limitaciones que las medioambientales, económicas y de aceptación social.
2. Mejorar el sistema de información sobre producción y gestión de lodos de depuradora.

### 15.3.2 Medidas e Indicadores de los Lodos de Depuración

En la siguiente tabla se resumen las medidas e indicadores relacionados con los objetivos particulares arriba mencionados. A pesar de haberse relacionado cada medida con únicamente uno de los objetivos, se entiende que las medidas adoptadas pueden contribuir al cumplimiento de otros objetivos de forma sinérgica.

Tabla 9. Objetivos particulares de los lodos de depuración, medidas previstas e indicadores asociados a objetivos.

<b>Objetivo 1. Fomentar la recuperación de los recursos contenidos en los lodos sin más limitaciones que las medioambientales, económicas y de aceptación social.</b>	
Medidas	1.1. Apoyo a proyectos de investigación y estudio relativos a posibles tratamientos de los lodos de depuradora, alternativos a los actuales.



Indicadores	1.1. Nº de proyectos de investigación y estudios realizados.
<b>Objetivo 2. Mejorar el sistema de información sobre producción y gestión de lodos de depuradora.</b>	
Medidas	2.1. Colaboración con la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunitat Valenciana para la recopilación y contraste de la información sobre gestión de lodos de depuradora. 2.2. Realización de actividades de formación, en coordinación con la Entidad de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana.
Indicadores	2.1. Toneladas/año de lodos destinados a la fertilización agrícola. 2.2. Toneladas/año de lodos destinados a plantas de tratamiento, distinguiendo entre operaciones de valorización y eliminación. 2.3. Toneladas/año de lodos generados en la Comunitat Valenciana. 2.4. Nº de actividades de formación realizadas

A continuación se detalla, para cada uno de los objetivos establecidos, las medidas a poner en marcha, los agentes implicados, los resultados esperados, su presupuesto previsto y qué organismo la financiará. La numeración de las medidas y de los indicadores se realiza mediante dos dígitos: el primero corresponde al objetivo relacionado y el segundo al número de medida/indicador de dicho objetivo.

**Objetivo 1. Fomentar la recuperación de los recursos contenidos en los lodos sin más limitaciones que las medioambientales, económicas y de aceptación social.**

**A) Medidas para alcanzar el Objetivo 1**

**Medida 1.1. Apoyo a proyectos de investigación y estudio relativos a posibles tratamientos de lodos de depuradora, alternativos a los actuales.**

La conselleria competente en medio ambiente es consciente de la importancia de la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan, a un coste razonable, la utilización de los lodos como recursos valorizables.

Por ello la Conselleria fomentará los proyectos de investigación sobre la valorización de los lodos de depuración que no se puedan aplicar a la agricultura mediante el apoyo financiero de proyectos de investigación y estudio desarrollados por los organismos o entidades que sean designados.



Tabla 10. Medida 1.1. Apoyo a proyectos de investigación y estudio, relativos a posibles tratamientos de lodos de depuradora alternativos a los actuales.

<b>Medida 1.1.</b>	Apoyo a proyectos de investigación y estudio relativos a posibles tratamientos de lodos de depuradora, alternativos a los actuales
<b>Objetivo relacionado</b>	Fomentar la recuperación de los recursos contenidos en los lodos sin más limitaciones que las medioambientales, económicas y de aceptación social
<b>Agentes implicados</b>	EPSAR, gestores privados de valorización y eliminación de residuos de LD
<b>Resultados a obtener</b>	Mejora de la gestión de lodos mediante el fomento de proyectos de investigación y estudios

## **B) Indicadores asociados al Objetivo 1.**

### **Indicador 1.1. Nº de proyectos de investigación y estudios realizados.**

Este indicador mide el número de proyectos de investigación y estudios sobre tratamientos de lodos de depuradora alternativos a los actuales.

## **Objetivo 2. Mejorar el sistema de información sobre producción y gestión de lodos de depuradora.**

### **A) Medidas para alcanzar el objetivo 2**

#### **Medida 2.1. Colaboración con la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunitat Valenciana para la recopilación y contraste de la información sobre gestión de lodos de depuradora**

La Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunitat Valenciana, como titular de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) de nuestra comunidad, es la responsable de la correcta gestión de los lodos que allí se generan y por lo tanto dispone de toda la información relativa a su producción y gestión.

Aunque el destino prioritario de los lodos de depuradora es su aplicación agrícola, en ocasiones es necesario su tratamiento en instalaciones de gestión de residuos. Dichas instalaciones están obligadas a la presentación de una memoria anual de gestión cuya información será contrastada con la suministrada por la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunitat Valenciana.



Tabla 11. Medida 2.1. Colaboración con la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunitat Valenciana para la recopilación y contraste de la información sobre gestión de lodos de depuradora.

<b>Medida 2.1.</b>	Colaboración con la EPSAR para la recopilación y contraste de la información sobre gestión de lodos de depuradora.
<b>Objetivo relacionado</b>	Mejorar el sistema de información sobre producción y gestión de lodos de depuradora.
<b>Agentes implicados</b>	Conselleria competente en medio ambiente, EPSAR, EDARs ubicadas en la CV.
<b>Resultados a obtener</b>	Sistema de Información de Lodos de Depuración de la Comunitat Valenciana.

### **Medida 2.2. Realización de actividades de formación, en coordinación con la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana.**

La conselleria competente en medio ambiente, en colaboración con la EPSAR, pondrá en marcha actividades formativas, que habrán de estar previstas en el Plan de Formación que realice la conselleria competente en el marco de las acciones planificadas para la ordenación de todas las acciones de información y formación en materia de lodos de depuración que se realicen. En el anexo nº 4 al presente Plan se incluye el programa de divulgación e información ciudadanas, en el que figuran los criterios para el desarrollo y ejecución de esta medida.

El Centro de Tecnologías Limpias constituye el centro adecuado para la organización de eventos formativos que faciliten a los diferentes agentes implicados en la correcta gestión de los lodos de depuración el ejercicio de su actividad en unas condiciones medioambientales adecuadas, prestando especial atención a sus obligaciones administrativas.

En cuanto a las actividades formativas, éstas deberán incluir los criterios y directrices de la legislación vigente aplicable, así como de los distintos planes y programas que resulten de aplicación a los lodos de depuración.

Tabla 12. Medida 2.2. Realización de actividades de formación dirigidas a productores y gestores, en coordinación con la Entidad de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana: Fuente: Conselleria competente en medio ambiente.

<b>Medida 2.1.</b>	Realización de actividades de formación dirigidas a productores y gestores, en coordinación con la Entidad de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana
<b>Objetivo relacionado</b>	Mejorar el sistema de información sobre producción y gestión de lodos de depuradora.
<b>Agentes implicados</b>	Conselleria competente en medio ambiente, EPSAR, EDARs ubicadas en la CV.
<b>Resultados a obtener</b>	Mayor información y sensibilización sobre la correcta gestión de los lodos de depuración.



## **B) Indicadores asociados al Objetivo 2**

### **Indicador 2.1. Toneladas/año de lodos destinados a la fertilización agrícola.**

Este indicador mide la cantidad de lodos destinados a la aplicación agrícola frente a la cantidad anual de lodos generados.

### **Indicador 2.2. Toneladas/año de lodos destinados a plantas de tratamiento, distinguiendo entre operaciones de valorización y eliminación.**

Este indicador se desdobra en dos:

- Cantidad de lodos destinados a plantas de valorización respecto a las toneladas de lodos generados por año.
- Cantidad de lodos destinados a eliminación frente a las toneladas de lodos generados por año.

### **Indicador 2.3. Toneladas/año de lodos generados en la Comunitat Valenciana.**

Este indicador mide la cantidad anual de lodos generados en la Comunitat Valenciana.

### **Indicador 2.4. Nº de actividades de formación realizadas**

Este indicador muestra el porcentaje de actividades formativas realizadas sobre la correcta gestión de lodos de depuración respecto a las acciones formativas planificadas.



## **15.4 INSTALACIONES NECESARIAS PARA LA GESTIÓN DE LOS LODOS DE DEPURACIÓN Y SU FINANCIACIÓN**

El II Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana es el instrumento a través del cual se prevén las instalaciones necesarias para cumplir con los objetivos allí descritos, así como las inversiones previstas y sus costes de operación.

### **15.4.1 Programa de inversiones de la gestión de los lodos de depuración**

El Programa IV del II Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana detalla las inversiones previstas para la gestión de los lodos procedentes de la depuración en el periodo comprendido entre 2001 y 2008.

### **15.4.2 Financiación**

La financiación de estas instalaciones se viene realizando según el modelo de participación institucional previsto para la financiación del II Plan Director de Saneamiento y Depuración, a fin de que pueda darse cobertura a las anualidades en él previstas.