



Pequeñas plantas de tratamiento de aguas residuales: eficiencia de depuración según EN 12566-3

Ramón Bouza Deaño doctor en Química Analítica, coordinador del Área de Calidad del Agua y director de Laboratorio de la Fundación Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (Centa)

Álvaro Real Jiménez ingeniero químico, responsable de Infraestructuras de la Fundación Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (Centa)

Desde el 1 de noviembre de 2010 existe la obligatoriedad, de comercializar en la Unión Europea (UE) las pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes (he) acorde con el actual Reglamento Europeo 305/2011 de productos de la construcción. Este Reglamento requiere el marcado CE de estos productos antes de su comercialización. En el caso de plantas de depuración de aguas residuales domésticas prefabricadas y/o montadas en su destino, implica la realización de un test de eficiencia de depuración para conocer el rendimiento teórico de estas plantas.

Palabras clave

UNE-EN 12566-3, marcado CE, aguas residuales urbanas, pequeñas plantas depuradoras.

Small wastewater treatment systems: efficiency test procedure according to EN 12566-3

From November 1st, 2010 there is an obligation, to market in the EU for small wastewater treatment systems for up to 50 PT according to the current European Regulation n° 305/2011 of building products. This Regulation requires the CE mark of these products before marketing. In case of packaged and/or site assembled domestic wastewater treatment plants involves performing a treatment efficiency test for theoretical performance of these plants.

Keywords

UNE-EN 12566, CE marking, domestic wastewater, on site treatment.

1. Introducción

A raíz de la entrada en vigor de la Directiva 89/106/CEE, derogada posteriormente por el Reglamento Europeo nº 305/2011, sobre productos de la construcción y las disposiciones de entrada en vigor del marcado CE para los productos del ámbito, se han desarrollado hasta la fecha unas 390 normas armonizadas que afectan a día de hoy a un gran número de sectores de fabricación relacionados con productos de la construcción.

Uno de los productos utilizados en este ámbito y que dispone desde hace años de normas armonizadas específicas son las pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes (he), reguladas por la serie de normas EN 12566.

El conjunto de normas incluidas en la serie EN 12566 ha sido preparado por el Grupo de Trabajo 41 del Comité Europeo de Normalización (CEN) bajo la dirección del Comité Técnico 165 (Ingeniería de aguas residuales) e incluye normativas específicas para distintos tipos de pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 he:

- Parte 1 (EN): fosas sépticas prefabricadas (publicada en 2000, modificada en 2004).
- Parte 2 (CEN/TR): sistemas de infiltración en suelos (publicada en 2007).
- Parte 3 (EN): plantas de tratamiento de aguas residuales compactas y/o montadas *in situ* (publicada en 2006, modificada en 2009).
- Parte 4 (EN): fosas sépticas montadas en su destino a partir de conjuntos prefabricados (publicada en 2008).
- Parte 5 (CEN/TR): sistemas de

filtración de efluentes pretratados (publicada en 2010).

- Parte 6 (EN): unidades de tratamiento prefabricadas para efluentes de fosas sépticas (en preparación).
- Parte 7 (EN): unidades de tratamiento terciario prefabricadas (en preparación).

La parte 3 de esta norma afecta a las "plantas de depuración de aguas residuales domésticas prefabricadas y/o montadas en su destino" (incluidas las de establecimientos hoteleros y edificios de oficinas) y especifica los requisitos, los métodos de ensayo, el marcado y la evaluación de la conformidad aplicables a la producción de este tipo de plantas de depuración, para cuya instalación en la Unión Europea (UE) es de obligado cumplimiento la obtención del certificado de marcado CE. La legislación española establece también la obligatoriedad, mediante la Resolución de 17 de mayo de 2010 de la Dirección General de Industria, de comercializar estos productos acordes con la norma EN-12566, a partir del 1 de noviembre de 2010.

Para la obtención de este marcado CE, la norma EN 12566 establece para este tipo de productos un sistema de evaluación de la conformidad tipo 3, que implica la realización de unos ensayos iniciales de tipo de los productos (EIT) y la implantación de un sistema de control de la producción de la fábrica (CPF) por el fabricante.

Dentro de los EIT, que deben ser realizados por un laboratorio de ensayo ("laboratorio que mide, examina, prueba, calibra o determina por otros medios las características o el rendimiento de los materiales o de los productos") perteneciente a un organismo notificado (una tercera parte competente para realizar las tareas correspondientes a la evalua-

ción de la conformidad, designada por un Estado miembro de entre los organismos de su jurisdicción que respondan a los criterios de competencia, y notificada a la Comisión), en el caso de estas plantas de depuración se requiere, entre otros, la realización de un ensayo de la eficiencia de depuración, similar al existente en los Estados Unidos desde 1978 (NSF/ANSI 40).

El presente artículo describe el procedimiento de ensayo de eficiencia de depuración definido en la norma UNE-EN 12566-3 para este tipo de productos de la construcción, que en la actualidad lleva a cabo la Fundación Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (Fundación Centa) en su planta de I+D+i, como único Organismo Notificado por la Unión Europea en España para la realización del mismo.

2. Procedimiento

El ensayo de la eficacia de depuración se realiza sobre el equipo más pequeño de la gama, entendiéndose por esta el "grupo de productos en los que, para fines de evaluación, la(s) propiedad(es) seleccionada(s) es(son) similar(es) para todos los productos incluidos en el grupo" y sus resultados se extrapolan posteriormente al resto de equipos según las reglas de dimensionamiento facilitadas por el propio fabricante. Para ello, la planta debe ser instalada de manera que sea representativa de las condiciones normales de utilización y siguiendo las instrucciones de instalación facilitadas por el fabricante, en el propio laboratorio de ensayo o en algún lugar externo a este cuyo control de acceso esté controlado en todo momento por el laboratorio de ensayo.

Una vez instalado el equipo, se procede al arranque y estabilización del sistema (X semanas), al cual se



Tabla 1. Concentraciones normalizadas del afluente.

| Característica | Valor mínimo | Valor máximo | Unidades |
|--|--------------|--------------|----------------------|
| DBO (5 o 7 días) o DQO | 150 300 | 500 1.000 | mg O ₂ /l |
| Sólidos en suspensión totales | 200 | 700 | mg/l |
| Nitrógeno Kjeldahl o Nitrógeno amoniacal | 25 22 | 100 80 | mg/l |
| Fósforo total | 5 | 20 | mg/l |

Tabla 2. Modelo de caudal diario definido por la UNE-EN 12566-3.

| Tiempo | Porcentaje de caudal diario |
|--------|-----------------------------|
| 3 | 30 |
| 3 | 15 |
| 6 | 0 |
| 2 | 40 |
| 3 | 15 |
| 7 | 0 |

le suministra el caudal nominal del mismo según las especificaciones del fabricante para la unidad y con una calidad de agua residual media según se define en la **Tabla 1**. La duración de esta primera secuencia vendrá definida en las especificaciones del fabricante. El agua suministrada debe ser, en todo caso, un agua residual doméstica sin depurar.

El caudal suministrado deberá seguir un modelo de caudal diario acorde a la **Tabla 2** de la norma y será medido por el laboratorio, admitiéndose una tolerancia de $\pm 5\%$. Dicho afluente debe ser introducido con regularidad durante todo el tiempo de ensayo.

Operando con estas características fisicoquímicas e hidráulicas de afluente, el programa de ensayos a los que se somete la planta se divide en nueve secuencias, definidas en

la **Figura 1**, durante las cuales se somete la planta a distintos estados que simulan en todo momento las condiciones reales que puedan darse durante su posterior instalación en cualquier construcción.

Cuatro son los estados de anomalía definidos por la EN-12566-3 a los que se someten las plantas:

- Sobrecarga (secuencias 7 y 9). Durante 48 horas y al inicio de las secuencias se somete a la planta a un mayor caudal hidráulico que se determinará en función de las condiciones descritas en la **Tabla 3**.

- Descarga de caudal punta (secuencias de carga nominal). Una vez por semana durante las secuencias de carga nominal se realizan una serie de descargas de caudal punta cuyo número variará en función del caudal nominal de la planta, siguiendo

do los criterios de la **Tabla 4**. Dichas secuencias consisten en una punta de caudal de 200 l sobre el caudal diario con una duración de 3 minutos al comienzo del periodo en el que se introduce el 40% del caudal.

- Corte de energía eléctrica/avería técnica (secuencias 4 y 8). El ensayo de corte de energía eléctrica simula la falta de energía o la avería mecánica en el equipo durante 24 horas. Durante el corte de energía se mantiene la entrada del afluente según el modelo de caudal diario, realizándose sin que este coincida con la descarga de caudal punta.

- Carga reducida (secuencias 3, 5 y 9). Durante las secuencias 3 y 9 el caudal de alimentación a la planta se reducirá al 50% del caudal nominal. El programa de ensayo de la norma establece para la secuencia 5 que la

Figura 1. Esquema general del procedimiento de ensayo de la eficiencia de la depuración.

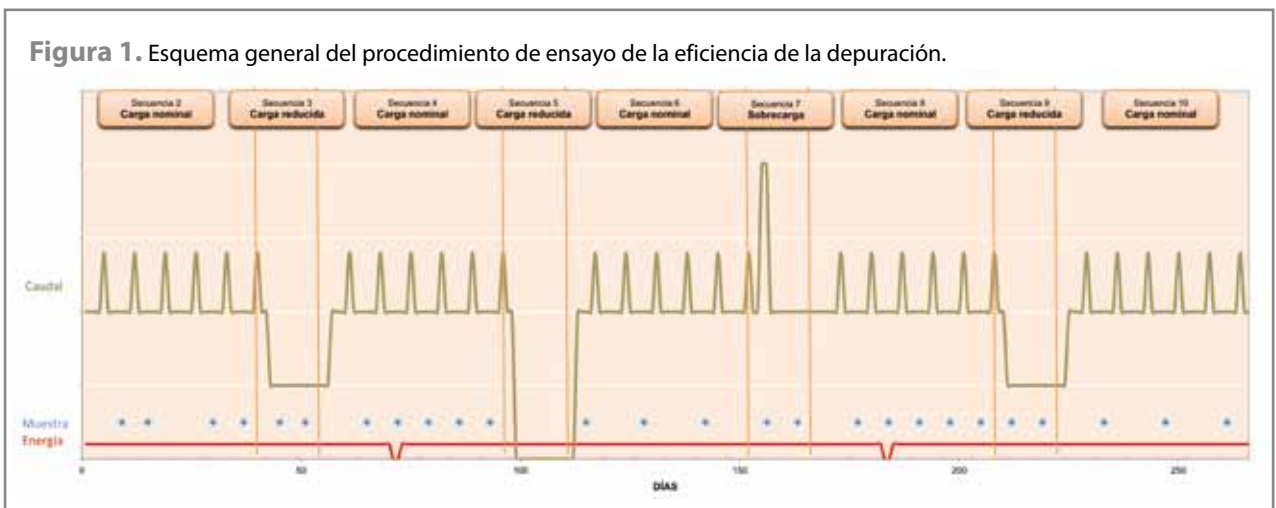


Tabla 3. Definiciones de sobrecarga.

| Caudal hidráulico nominal (Q_N) | Caudal total |
|---------------------------------------|--------------|
| $Q_N \leq 1,2 \text{ m}^3/\text{día}$ | 150 |
| $Q_N > 1,2 \text{ m}^3/\text{día}$ | 125 |

planta no se alimentará durante la duración de la misma (2 semanas), periodo durante el cual no será necesario ningún muestreo

A lo largo de este test de eficiencia de depuración se deben realizar con regularidad las mediciones indicadas durante cada secuencia, evitándose siempre el día en que se producen los esfuerzos, al igual que los días de eliminación de lodos, tras los cuales se debe de dejar un día de recuperación.

Durante las mediciones a realizar por el laboratorio de ensayo se deben controlar tanto en afluente como en efluente de las plantas la demanda química de oxígeno (DQO), la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) después de un determinado tiempo, la concentración de sólidos en suspensión, la temperatura de la fase líquida, el consumo total de potencia del producto y el caudal hidráulico diario, amén de otros parámetros que puedan ser requeridos por el fabricante.

Para ello, el laboratorio debe recoger muestras compuestas por elementos representativos del caudal tomado a lo largo de 24 horas de forma regular, y ensayando las mismas según los métodos de análisis normalizados en un laboratorio acreditado propio del organismo notificado bajo la norma UNE/EN ISO/IEC 17025.

Una vez finalizados los ensayos descritos anteriormente, se dispondrá de 26 mediciones de la calidad del agua de entrada y salida a de la

Tabla 4. Número de descargas de caudal punta.

| Caudal hidráulico nominal (Q_N) | Número de descargas de caudal punta |
|---|-------------------------------------|
| $Q_N \leq 0,6 \text{ m}^3/\text{día}$ | 1 |
| $0,6 < Q_N \leq 1,2 \text{ m}^3/\text{día}$ | 2 |
| $1,2 < Q_N \leq 1,8 \text{ m}^3/\text{día}$ | 3 |
| $Q_N > 1,8 \text{ m}^3/\text{día}$ | 4 |

planta, correspondientes a periodos de carga nominal (20), carga reducida (4) y sobrecarga (2). A partir de estos resultados se calculará el rendimiento medio de cada periodo para cada uno de los parámetros analizados, calculando los rendimientos de cada pareja de datos y, a partir de estos, se calculará la media aritmética de los rendimientos en cada periodo, obteniéndose así el rendimiento medio en cada uno de ellos.

Los resultados así obtenidos no han de ser comparados con ningún valor de referencia que permita concluir si la planta cumple o no con la norma, ya que esta tan solo establece los criterios para la realización del test, cuyos resultados deberán aparecer en el certificado CE que el propio fabricante emitirá con los datos que aparecerán en los informes de los organismos autorizados que realizan las distintas pruebas.

3. Informe de ensayo

Finalizado el procedimiento de ensayo, el laboratorio emitirá un informe con los resultados obtenidos a lo largo del ensayo en el que se incluirá la siguiente información:

- Datos generales de la planta incluyendo su carga orgánica nominal diaria y su caudal hidráulico nominal diario.
- Información sobre la conformidad de la planta con la información proporcionada a priori.

- Datos obtenidos durante el ensayo, especificando el valor medio de los rendimientos correspondientes a los periodos de carga nominal y los valores individuales de los rendimientos para la carga no nominal.

- Detalle de las operaciones de mantenimiento y reparaciones realizadas durante el periodo de ensayo, así como la frecuencia y cantidad de lodos eliminados.

- Energía eléctrica consumida durante el periodo de ensayo.

- Detalles de los problemas, físicos y ambientales, acaecidos, así como las desviaciones a las instrucciones de mantenimiento.

- Descripción de cualquier deterioro físico de la planta.

- Desviaciones al procedimiento de ensayo.

- Reglas de dimensionamiento utilizadas por el fabricante para evaluar la eficiencia de depuración y el comportamiento estructural de todos los productos de la gama.

4. Certificado de conformidad y declaración de conformidad CE

Una vez alcanzados todos los requisitos descritos en el anexo ZA de la norma, y el organismo notificado haya emitido el certificado mencionado, el fabricante o su representante legal debe elaborar y conservar una declaración de conformidad que le autoriza a fijar el marcado CE de su producto, siendo desde ese momento el responsable de la estampación del marcado CE en su producto conforme al Reglamento Europeo nº 305/2011 (**Figura 2**).

5. Conclusiones

La serie de normas EN 12566 implica el marcado CE de pequeñas plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas, realizando una serie de ensayos sobre las mismas



Figura 2. Pequeña planta de depuración de aguas residuales con su certificado de conformidad.



para conocer sus características. Entre estos ensayos, la norma EN 12566-3, correspondiente a plantas prefabricadas y/o montadas en su destino, es la primera que incluye

un test de eficiencia de depuración mediante el cual se ensaya la planta en condiciones normalizadas y se obtienen sus rendimientos medios de depuración para, al menos, la eli-


minación de sólidos en suspensión y las demandas química y bioquímica de oxígeno.

El fabricante de cualquier planta de tratamiento de este tipo ha de incluir los resultados del ensayo en su certificado de conformidad con la norma, lo que permite a sus clientes conocer los rendimientos medios de la planta en condiciones normalizadas, pudiendo realizar una primera evaluación teórica de la idoneidad de la planta para el uso que se le desea dar antes de su adquisición.

Bibliografía

[1] Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

[2] Norma EN 12566-3:2005+A1. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 3: Plantas de depuración de aguas residuales domésticas prefabricadas y/o montadas en su destino. AENOR. Abril 2009.

[3] NSF International Standard/American National Standard NSF/ANSI 40-2013. Residential Wastewater Treatment Systems. NSF International. 

PARCITANK, S.A.

SOLUCIONES INTEGRALES DE IMPLANTACIÓN DE PLANTAS DE PROCESO EN METALMECÁNICA

PLANTAS DE PROCESO DE AGUA

DISEÑAMOS, FABRICAMOS E INSTALAMOS COMPLETAMENTE SU PLANTA DE PROCESO DE AGUA, REFRESCOS Y ZUMOS



PLANTAS DE DEPURACION Y PROCESO DE AGUAS RESIDUALES

DISEÑAMOS, FABRICAMOS E INSTALAMOS COMPLETAMENTE SU PLANTA DE PROCESO DE AGUA, REFRESCOS Y ZUMOS

