

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO DE CARBÓN ACTIVO PARA LAS PLANTAS DE DESHIDRATACIÓN, OXIDACIÓN Y LA DEPURADORA EN LAS OBRAS DE DESCONTAMINACIÓN DEL EMBALSE DE FLIX (TARRAGONA), A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO.**

**REF: TSA000065973**

**1. INTRODUCCIÓN.**

Las obras de descontaminación química del embalse de Flix consisten principalmente en el dragado de lodos del fondo del embalse con una draga ecológica, su clasificación granulométrica, deshidratación y tratamiento químico (si es necesario), transporte hasta el vertedero autorizado y depuración del agua generada durante los procesos a que se han sometido los lodos.

Dentro de las obras de descontaminación química del embalse de Flix se contempló, entre otras instalaciones, la construcción de una depuradora para el tratamiento de las aguas generadas durante el proceso de descontaminación de los lodos y un sistema de ventilación de las naves basado en el filtrado a través de carbón activo.

Los principales contaminantes existentes en los lodos son PCB's, DDT's, COV's y metales pesados (especialmente mercurio).

En los próximos meses se reanudarán las obras de descontaminación y se deberán acondicionar de nuevo todas las instalaciones, incluida la depuradora. La duración prevista de los trabajos de descontaminación se estima en 9 meses.

**2. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA.**

El agua procedente de la planta de tratamiento de lodos o los lixiviados del vertedero se recogerá en una balsa de entrada, se analizará y desde allí se iniciará el proceso de depuración (tratamiento físico-químico, filtros de arena y filtros de carbón activo). El agua depurada se almacenará en las balsas de salida en lotes de 3.600 m<sup>3</sup>, se analizará en un laboratorio y cuando se disponga de la autorización correspondiente se verterá otra vez al recinto tablestacado.

**El régimen de funcionamiento de la depuradora será de 24 horas al día de lunes a sábado, con una capacidad de tratamiento de 300 m<sup>3</sup>/h.**

✓ **CARACTERÍSTICAS DE LOS FILTROS DE CARBÓN ACTIVO PARA AGUA.-**

En la depuradora se instalará una batería de filtros móviles que operarán por parejas en serie. Se prevé la utilización de **seis líneas** (seis parejas) conectadas mediante uniones flexibles de manguera con racor tipo Guillemin a los frontales de válvulas de la planta de tratamiento. Los filtros deberán quedar instalados de forma vertical, ocupando una superficie en planta de aproximadamente de 2,6 x 2,6 m.

La estructura del filtro estará fabricada en acero. Estos equipos serán suministrados en régimen de alquiler, sustituidos y gestionados (incluyendo el carbón activo agotado) por la empresa adjudicataria.

La carga y descarga de los filtros se realizará mediante camión plataforma con raíl o similar. El adjudicatario deberá describir antes del inicio del suministro el sistema empleado para mover, cargar y descargar los filtros.

**Plazos de entrega y filtros de repuesto en obra:**

La entrega inicial de la totalidad de los filtros (12 Uds.) se deberá realizar en un plazo máximo de 5 días desde la solicitud por parte de TRAGSA al adjudicatario.

Durante la fase de explotación, los filtros saturados se deberán reponer en un plazo máximo de 72 horas. Se admitirá en este caso, que el adjudicatario a lo largo de la ejecución del contrato, ponga a disposición de Tragsa dos (2) filtros de repuesto, acopiados en la obra, para poder sustituirlos por los que estén saturados.

**La gestión y costes adicionales derivados de la instalación de estos filtros en su ubicación definitiva correrán a cargo del adjudicatario**, es decir, cuando un filtro en uso se sature, el adjudicatario lo deberá retirar de la línea de trabajo e instalar uno de los que están a disposición.

Se estima que en el período de máximo consumo de carbón se realice un cambio de filtro a la semana. Los filtros de carbón activo tendrán una capacidad suficiente para tratar un caudal mínimo de 50 m<sup>3</sup>/h cada uno.

El contenido de carbón de cada filtro será de un mínimo de 8.000 kg en seco aproximadamente.

Las uniones de los filtros entre sí y con los frontales de válvulas de la planta se realizarán con uniones flexibles y racores tipo Guillemin DN100.

En las características técnicas de los filtros también se especificará la pérdida de carga prevista y la expansión del carbón estimada en el contralavado, con la temperatura del agua a 20°C.

El adjudicatario también deberá proporcionar asistencia técnica a TRAGSA durante la vigencia del contrato con el fin de mejorar la eficiencia del filtrado, solucionar dudas o problemas que puedan surgir durante la explotación, etc... Esta asistencia técnica será tanto telefónica como presencial en obra si es necesario. Además, el adjudicatario también deberá disponer la capacidad de realizar análisis del carbón saturado para hacer las comprobaciones que se consideren oportunas a criterio de TRAGSA.

#### **CARACTERÍSTICAS DEL CARBÓN ACTIVO PARA AGUA:**

El carbón activo a suministrar será granular de origen mineral y cumplirá con las siguientes **características:**

##### **CARBÓN VIRGEN**

###### **CARBÓN CON ÍNDICE DE IODO ENTRE 750 Y 850**

- Tamaño de partícula ..... 0,60-2,36 mm, 0,42-1,70 mm, 0,42-2,00 mm (mallas 8x30, 12x40 o 10X40 según AWWA B604-96)
- Índice de yodo (mín.) ..... 750 mg/g
- Área superficial BET (mín.) ..... 750 m<sup>2</sup>/g
- Densidad aparente (mín.) ..... 400 Kg/m<sup>3</sup>
- Humedad (máx.) ..... 6 %

###### **CARBÓN CON ÍNDICE DE IODO SUPERIOR A 850**

- Tamaño de partícula ..... 0,60-2,36 mm, 0,42-1,70 mm, 0,42-2,00 mm (mallas 8x30, 12x40 o 10X40 según AWWA B604-96)
- Índice de yodo (mín.) ..... 850 mg/g
- Área superficial BET (mín.) ..... 850 m<sup>2</sup>/g
- Densidad aparente (mín.) ..... 420 Kg/m<sup>3</sup>
- Humedad (máx.) ..... 6 %

### **CARBÓN REACTIVADO**

- Tamaño de partícula ..... 0,42-2,80 mm; 0,425-2,36 mm (malla 8x40 según AWWA B604-96)
- Índice de yodo (mín.) ..... 750 mg/g
- Área superficial BET (mín.) ..... 750 m<sup>2</sup>/g
- Densidad aparente (mín.) ..... 400 Kg/m<sup>3</sup>
- Humedad (máx.) ..... 6 %

En cada entrega de filtro, el adjudicatario presentará a TRAGSA un documento de control para garantizar la trazabilidad y procedencia del producto suministrado, así como de sus propiedades fundamentales.

TRAGSA podrá solicitar análisis de laboratorio externos a la empresa adjudicataria para comprobar las propiedades del carbón activo.

Debido a la imposibilidad de conseguir muestras del agua a tratar antes del inicio de los trabajos, no se podrá saber a priori qué tipo de carbón activo tendrá un mejor rendimiento económico en la obra.

Por este motivo, para las entregas iniciales de los filtros, el adjudicatario y TRAGSA escogerán conjuntamente varios tipos de los carbones y se evaluará su rendimiento. Una vez transcurrido un período prudencial de pruebas (1 mes aproximadamente), TRAGSA decidirá cuál es el que se va a suministrar de forma regular, sin perjuicio de que exista una variación considerable en la calidad del agua y se deba probar otro tipo de carbón.

### **3. SISTEMA DE VENTILACIÓN DE LAS NAVES.**

Los lodos extraídos del fondo del embalse de Flix son procesados dentro de una nave cerrada, la cual tiene instalado un sistema de extracción de gases para garantizar unas mínimas condiciones de trabajo dentro de la nave. La captación de aire se realiza en dos puntos distintos, la zona de acopios, donde se acopian los lodos hasta su retirada a vertedero autorizado, y la zona confinada, que es donde llegan los lodos procedentes de la draga y donde la concentración de contaminantes es mayor.

El sistema de ventilación consiste en una red de tuberías de acero galvanizado que conducen el aire hasta la zona donde se ubican todos los filtros. Para cada una de las líneas de extracción, el aire pasa a

través de un filtro de cartucho, dos filtros de carbón activo que trabajan en serie, el ventilador y finalmente sale por la chimenea.

El sistema de extracción de gases tiene una capacidad de 210.000 m<sup>3</sup>/h para la zona de acopios y 40.000 m<sup>3</sup>/h para la zona confinada, y el régimen de funcionamiento se prevé de un máximo de 24 h al día de lunes a sábado.

Los principales contaminantes presentes en el aire serán COV's (principalmente organoclorados). En la zona carenada, las concentraciones de COT serán muy variables, pudiendo llegar hasta 7.000 mg/m<sup>3</sup>, aunque las más habituales serán de unos 2.000 mg/m<sup>3</sup> aproximadamente.

✓ **CARACTERÍSTICAS DE LOS FILTROS DE CARBÓN ACTIVO PARA AIRE.-**

Para el sistema de ventilación de la zona de acopios se instalarán un total de **siete líneas** (siete parejas) de filtros móviles de carbón activo, cada una con una capacidad de 30.000 m<sup>3</sup>/h. Para la zona confinada se prevé la instalación de **dos líneas** (dos parejas) de filtros, con una capacidad de 20.000 m<sup>3</sup>/h cada una. Los filtros deberán quedar instalados de forma vertical, ocupando una superficie en planta de aproximadamente de 2,6 x 2,6 m.

La estructura del filtro estará fabricada en acero. Estos equipos serán suministrados en régimen de alquiler, sustituidos y gestionados (incluyendo el carbón activo agotado) por la empresa adjudicataria.

El adjudicatario deberá describir antes del inicio del suministro el sistema empleado para mover, cargar y descargar los filtros. También deberá especificar el sistema de conexión previsto con la red de canalizaciones para el transporte del aire (tuberías DN800). TRAGSA se hará cargo de los medios auxiliares (grúas) para la instalación definitiva del filtro, en caso que sea necesario.

**Plazos de entrega y filtros de repuesto en obra:**

La entrega inicial de la totalidad de los filtros (18 Uds.) se deberá realizar en un plazo máximo de 5 días desde la solicitud por parte de TRAGSA al adjudicatario.

Durante la fase de explotación, los filtros saturados se deberán reponer en un plazo máximo de 72 horas. Se admitirá en este caso, que el adjudicatario a lo largo de la ejecución del contrato, ponga a

disposición de Tragsa dos (2) filtros de repuesto, acopiados en la obra, para poder sustituirlos por los que estén saturados. **La gestión y costes adicionales derivados de la instalación de estos filtros en su ubicación definitiva correrán a cargo del adjudicatario**, es decir, cuando un filtro en uso se sature, el adjudicatario lo deberá retirar de la línea de trabajo e instalar uno de los que están a disposición.

Se estima que en el período de máximo consumo de carbón se realice un cambio de filtro a la semana.

Todos los filtros de carbón activo tendrán una capacidad suficiente para tratar un caudal mínimo de 30.000 m<sup>3</sup>/h cada uno.

El contenido de carbón de cada filtro será de un mínimo de 5.400 kg en seco aproximadamente.

En las características técnicas de los filtros también se especificará la pérdida de carga prevista y las isothermas de adsorción en base a benceno para aire seco a 20º C.

El adjudicatario también deberá proporcionar asistencia técnica a TRAGSA durante la vigencia del contrato con el final de mejorar la eficiencia del filtrado, solucionar dudas o problemas que puedan surgir durante la explotación, etc... Esta asistencia técnica será tanto telefónica como presencial en obra si es necesario. Además, el adjudicatario también deberá disponer la capacidad de realizar análisis del carbón saturado para hacer las comprobaciones que se consideren oportunas a criterio de TRAGSA.

### **CARACTERÍSTICAS DEL CARBÓN ACTIVO PARA AIRE:**

El carbón activo nuevo a suministrar será en forma de pelet de origen mineral y estará especialmente adaptado para la filtración de COV's, y más concretamente de compuestos como el percloroetileno y el tricloroetileno.

Deberá cumplir con las siguientes **características**:

#### **CARBÓN VIRGEN**

##### **CARBÓN CON ACTIVIDAD CTC DEL 50%**

- Tamaño de partícula ..... 2,36-4,75 mm
- Índice de yodo (mín.) ..... 800 mg/g
- Área superficial BET (mín.) ..... 800 m<sup>2</sup>/g
- Actividad CTC (mín.) ..... 50 %
- Densidad aparente (mín.) ..... 400 Kg/m<sup>3</sup>
- Dureza (mín.) ..... 90 %
- Humedad (máx.) ..... 6 %

##### **CARBÓN CON ACTIVIDAD CTC DEL 60%**

- Tamaño de partícula ..... 4,00 mm
- Índice de yodo (mín.) ..... 850 mg/g
- Área superficial BET (mín.) ..... 850 m<sup>2</sup>/g
- Actividad CTC (mín.) ..... 60 %
- Densidad aparente (mín.) ..... 420 Kg/m<sup>3</sup>
- Dureza (mín.) ..... 90 %
- Humedad (máx.) ..... 6 %

#### **CARBÓN REACTIVADO**

- Tamaño de partícula ..... 2,36-4,75 mm
- Índice de yodo (mín.) ..... 750 mg/g
- Área superficial BET (mín.) ..... 750 m<sup>2</sup>/g
- Actividad CTC (mín.) ..... 40 %
- Densidad aparente (mín.) ..... 400 Kg/m<sup>3</sup>
- Dureza (mín.) ..... 90 %
- Humedad (máx.) ..... 6 %

En relación a las isotermas de adsorción en base a benceno para aire seco a 20°C y 1 atmósfera, el carbón contará con un nivel superior a 6 g de solvente por cada 100 g de carbón, en una concentración de 1 ppmv.

En cada entrega de filtro, el adjudicatario presentará a TRAGSA un documento de control para garantizar la trazabilidad y procedencia del producto suministrado, así como de sus propiedades fundamentales.

TRAGSA podrá solicitar análisis de laboratorio externos a la empresa adjudicataria para comprobar las propiedades del carbón activo.

Al inicio de los trabajos, el adjudicatario y TRAGSA escogerán conjuntamente varios tipos de los carbones ofertados y se evaluará su rendimiento. Una vez transcurrido un período prudencial de pruebas, de aproximadamente 1 mes, TRAGSA decidirá cuál es el que se va a suministrar de forma regular, sin perjuicio que exista una variación considerable en los contaminantes presentes en el aire a tratar y se deba probar otro tipo de carbón.

**NOTA:** Esta nota explicativa pretende aclarar la unidad de obra contemplada en el PCAP del presente Pliego para ambos lotes (LOTE 1 y LOTE 2), denominada “*Entrega, cambio o retirada de la obra de filtro de carbón activo*”. En este sentido, esta unidad hace referencia a los siguientes conceptos:

- **Entrega.**- Este concepto aplica cuando se realiza la entrega inicial de cada uno de los filtros de carbón activo suministrados. Cuando esto ocurre, se abonará esta unidad solamente una vez por cada uno de los filtros entregados.
- **Cambio.**- Este concepto aplica cuando se realiza el suministro de un filtro de carbón activo y de forma simultánea se retira el filtro de carbón activado agotado al que sustituye. Cuando esto ocurre, se abonará esta unidad solamente una vez por cada uno de los filtros cambiados.
- **Retirada.**- Este concepto aplica cuando se realiza la retirada final de cada uno de los filtros de carbón activo suministrados. Cuando esto ocurre, se abonará esta unidad solamente una vez por cada uno de los filtros retirados.

#### 4. PLANOS DE SITUACIÓN E INSTALACIONES.

Se adjunta plano en PDF.

## 5. NORMATIVA.

En este Pliego será de aplicación la siguiente normativa:

### 1. ASTM ACTIVATED CARBON STANDARDS:

Gas Phase Evaluation Tests	
Designation	Title
D2854 - 09(2014)	Standard Test Method for Apparent Density of Activated Carbon
D2862 - 16	Standard Test Method for Particle Size Distribution of Granular Activated Carbon
D2866 - 11(2018)	Standard Test Method for Total Ash Content of Activated Carbon
D2867 - 17	Standard Test Methods for Moisture in Activated Carbon
D3466 - 06(2018)	Standard Test Method for Ignition Temperature of Granular Activated Carbon
D3467 - 04(2014)	Standard Test Method for Carbon Tetrachloride Activity of Activated Carbon
D3802 - 16	Standard Test Method for Ball-Pan Hardness of Activated Carbon
D3803 - 91(2014)	Standard Test Method for Nuclear-Grade Activated Carbon
D4069 - 95(2014)	Standard Specification for Impregnated Activated Carbon Used to Remove Gaseous Radio-Iodines from Gas Streams
D5159 - 04(2014)	Standard Guide for Dusting Attrition of Granular Activated Carbon
D5160 - 95(2014)	Standard Guide for Gas-Phase Adsorption Testing of Activated Carbon
D5228 - 16	Standard Test Method for Determination of Butane Working Capacity of Activated Carbon
D5742 - 16	Standard Test Method for Determination of Butane Activity of Activated Carbon
D5832 - 98(2014)	Standard Test Method for Volatile Matter Content of Activated Carbon Samples
D6646 - 03(2014)	Standard Test Method for Determination of the Accelerated Hydrogen Sulfide Breakthrough Capacity of Granular and Pelletized Activated Carbon
D7385 - 13	Standard Guide for Estimating Carbon Saturation by Temperature Rise upon Immersion

Liquid Phase Evaluation	
Designation	Title
D3838 - 05(2017)	Standard Test Method for pH of Activated Carbon
D3860 - 98(2014)	Standard Practice for Determination of Adsorptive Capacity of Activated Carbon by Aqueous Phase Isotherm Technique
D4607 - 14	Standard Test Method for Determination of Iodine Number of Activated Carbon
D5029 - 98(2014)	Standard Test Method for Water Solubles in Activated Carbon
D5158 - 98(2013)	Standard Test Method for Determination of Particle Size of Powdered Activated Carbon by Air Jet Sieving
D5919 - 96(2017)	Standard Practice for Determination of Adsorptive Capacity of Activated Carbon by a Micro-Isotherm Technique for Adsorbates at ppb Concentrations
D6385 - 99(2017)	Standard Test Method for Determining Acid-Extractable Content in Activated Carbon by Ashing
D6586 - 03(2014)	Standard Practice for the Prediction of Contaminant Adsorption On GAC In Aqueous Systems Using Rapid Small-Scale Column Tests
D6647 - 18	Standard Test Method for Determination of Acid Soluble Iron via Atomic Absorption
D6781 - 02(2014)	Standard Guide for Carbon Reactivation
D6851 - 02(2011)	Standard Test Method for Determination of Contact pH with Activated Carbon
D8176 - 18	Standard Test Method for Mechanically Tapped Density of Activated Carbon (Powdered and Fine Mesh)

<b>Nomenclature</b>	
<b>Designation</b>	<b>Title</b>
D2652 - 11	Standard Terminology Relating to Activated Carbon

**2. AWWA B604-96 Standard for Granular Activated Carbon.**

**3. Otra normativa de aplicación equivalente, para su empleo en carbón activado, que a juicio de TRAGSA se considere como suficiente.**

**6. DOCUMENTACIÓN A INCLUIR EN EL SOBRE "C" DE LA OFERTA.**

No aplica.

5 de julio de 2018