



## ANEXO I ESTUDIO DEL SUBSUELO

Este estudio se basará en pruebas técnicas objetivas, que justifiquen un grado de protección equivalente a una permeabilidad media vertical del sustrato de  $K < 10^{-9}$  m/s o demuestre la ausencia de lixiviación, en el espesor que determine la autoridad competente en materia de protección del dominio público hidráulico.

El Grupo de Gestión, Aprovechamiento y Recuperación de Suelos y Aguas, **GARSA**, de la Universidad Politécnica de Cartagena, **UPCT**, ha desarrollado un estudio sobre diferentes almacenamientos de deyecciones con impermeabilización natural ubicados en la zona de ámbito de aplicación de la Ley 3/2020, de 27 de julio, demostrando que no es posible obtener una impermeabilización equivalente a  $K < 10^{-9}$  m/s, por lo tanto los estudios deben ir encaminados a demostrar la ausencia de lixiviación en un espesor determinado.

### - . CONTENIDO DEL ESTUDIO.

#### 1.- Planificación de trabajo:

- Identificación de la explotación ganadera:

<b>NOMBRE DE LA EXPLOTACION GANADERA:</b>	
Código REGA	
Año de Registro	
Especie animal	
Clasificación zootécnica	
Capacidad máxima autorizada	
Censo anual de animales	
Posee AAI (SI: año/NO)	
<b>REFERENCIA CATRAL Y CARACTERISCAS DE LA EXPLOTACION</b>	
Municipio	
Pedanía	
Polígono	
Parcela	
Coordenadas geográficas (long-lat.)	



- Identificación del sistema de almacenamiento de deyecciones:

<b>SISTEMA DE ALMACENAMIENTO</b>	
Tipo: balsa, tanque o cisterna	
Número	
Coordenadas geográficas (long.-lat.)	
Dimensión (largo-ancho)	
Superficie (m <sup>2</sup> )	
Capacidad (m <sup>3</sup> )	
Año de construcción	
Recoge aguas pluviales (SI/NO)	
Tipo de impermeabilización	
Tratamiento de purines (SI/NO)	
Sistema de detección de fugas (SI/NO)	
Piezómetro (SI/NO)	
Cubierta (SI/NO)	

(Se cumplimentará esta ficha por cada una de las balsas, tanques o depósitos de almacenamiento)

- Imagen aérea con la numeración de cada uno de los almacenamientos.
- Recopilación de información legislativa, cartográfica y técnica actualizada.

## 2.- Realización de trabajos de campo y laboratorio.

- Identificación de las presiones de carga contaminante y de los impactos con el fin de definir las presiones e impactos que las balsas generan sobre las masas de agua, que se categorizan como presiones significativas: contaminación puntual, contaminación difusa, alteraciones hidrológicas, alteraciones morfológicas y otras presiones.
- Levantamiento del perfil 2D/3D de las balsas para el que se recomienda el uso de técnicas eléctricas como la tomografía eléctrica; otras técnicas disponibles como la polarización inducida espectral o las técnicas electromagnéticas en el dominio frecuencial no se aconsejan al no ser válidas en el interior de balsas con purín líquido).
- Sondeos mecánicos con extracción de testigo continuo a razón de un sondeo dentro de la región con la anomalía más significativa que haya señalado el análisis geofísico de la balsa, de profundidad aproximada hasta 10-15m. Si se observase indicios de lixiviado hasta ese nivel se debería seguir profundizando



hasta averiguar su alcance. En el caso de no coincidir topográficamente “aguas abajo”, será necesario practicar otro sondeo adicional en el que se instalará un piezómetro. Se tomará como mínimo una muestra por cada metro lineal extraído y se procederá a su caracterización. En cada muestra se determinará pH, conductividad eléctrica, granulometría, contenido en sales solubles (cloruros, sulfatos, fosfatos, sodio, potasio, calcio y magnesio, así como nitratos, nitritos y amonio), Cu y Zn totales y solubles, nitrógeno y carbono total, carbono orgánico e inorgánico.

- Ensayo de permeabilidad en campo de los materiales situados hasta 4m (recomendable) por debajo de la cota de base de la balsa.
- Instalación de piezómetros, como mínimo uno, aguas abajo, según establece el escenario o tipo de criterio 5 que recoge como referencia la I.T. DGMA-SPYEA-SC, basado en la calificación de permeabilidad y vulnerabilidad otorgada por la CHS.

<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Acuífero/ Masa</b>	<b>Permeabilidad suelo</b>	<b>Vulnerabilidad</b>	<b>Actuación específica/control</b>
5	Con masa de agua subterránea	Media-Alta	Moderada-Alta	Control anual de lixiviados con piezómetros a profundidad mínima de 10 m.

- Monitorización de piezómetros con la periodicidad marcada en la mencionada I.T. En la muestra tomada se analizará pH, conductividad eléctrica, concentración de N-Total, N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub> y N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, concentración de Cu y Zn, P, composición iónica de las sales (cloruros, sulfatos, fosfatos, sodio, potasio, calcio y magnesio), sólidos sedimentables, sólidos totales en suspensión y DQO.

### 3.- Conclusiones.

- Interpretación de los resultados obtenidos y diagnóstico de la presión-impacto de la balsa.