

Redacción del proyecto de construcción de un sistema de depuración con humedales artificiales en el aula del Remolar, en Viladecans

OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo principal del proyecto es gestionar el agua residual generada en la futura Aula del Remolar, depurándola hasta conseguir una calidad suficiente para ser vertida al estanque de Ca la Pilar, ayudando así a potenciar un estanque actualmente carente de agua, recuperando el patrimonio del municipio. El aula del Remolar será un espacio de educación ambiental y el punto de recepción de los visitantes en el espacio protegido de Remolar-Filipinas, situado en el término municipal de Viladecans, en el Delta del Llobregat. Por ello también se ha buscado trabajar con un sistema natural de tratamiento de aguas residuales (con humedales artificiales) que sea autosuficiente y que permita gestionar todos los residuos in situ. Este sistema también permite introducir un ecosistema diferente, teniendo masas de helófitos sin una superficie de aguas libres adjunta.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Se prevé que el aula esté abierta durante todo el año, con una estimación de visitantes de entre 30.000 y 40.000/año. El volumen previsto de entrada al sistema es de 200-300m³ anuales, con un pico de uso entre Marzo y Junio, y entre Septiembre y Octubre.

El nivel freático de la zona se encuentra bastante alto, entre 1 y 2 m de profundidad, lo que puede conllevar un problema ya que el ámbito de proyecto se encuentra entre la cota 1,1 y 1,7. Se busca poder gestionar todos los residuos in situ, por tanto este proyecto incluye la gestión de los lodos.

Además de los aspectos ambientales, energéticos y económicos, no se puede despreciar el efecto educativo que la implantación de este sistema puede tener de cara a los y las visitantes, en el sentido de aprender valorar el impacto de sus actividades de forma comprensible y práctica.



Plano de localización

HUMEDALES ARTIFICIALES DE DEPURACIÓN

Las principales diferencias entre los sistemas convencionales y los humedales artificiales son que estos últimos son ecológicos y totalmente sostenibles ya que reproducen el procedimiento de depuración del agua que la propia naturaleza utiliza en la purificación del agua en los ecosistemas. Los sistemas convencionales, aunque son utilizados por una cantidad significativa de población, tienen unos elevados costes de mantenimiento y son sólo rentables para grandes grupos de población. Para pequeños núcleos son más recomendables sistemas alternativos, y más en consonancia con el medio ambiente.

Los humedales artificiales son sistemas de depuración constituidos por lagunas o canales con poca profundidad, con vegetación propia de zonas húmedas y en los que los procesos de descontaminación tienen lugar mediante interacciones entre el agua, el sustrato sólido, los microorganismos y la vegetación.

La vegetación proporciona superficies para la formación de películas bacterianas, facilitando la filtración y la adsorción de los constituyentes del agua residual, permitiendo la transferencia de oxígeno de la columna de agua y controlando el crecimiento de algas al limitar la penetración de la luz solar.

Los sistemas de flujo subsuperficial consisten en canales o zanjas rellenas de material granular, generalmente grava, donde el nivel de agua se mantiene por debajo de la superficie granular. El sistema, al ser cerrado, tiene altas tasas de reacción (creación de microorganismos) y por tanto no necesita tanta superficie como los sistemas de flujo libre. Asimismo, al ser un flujo subsuperficial se evita la presencia de mosquitos y se gana en protección térmica.

El rendimiento de los humedales, o eficiencia, es muy alta en reducción de DBO, SS y Nitrógeno (rendimientos superiores al 80%), así como niveles significativos en metales y patógenos.

VALORACIÓN DE LAS DIFERENTES OPCIONES

En este proyecto se valoraron diferentes opciones conjuntamente con los técnicos del Ayuntamiento, teniendo en cuenta tanto la instalación como el mantenimiento.

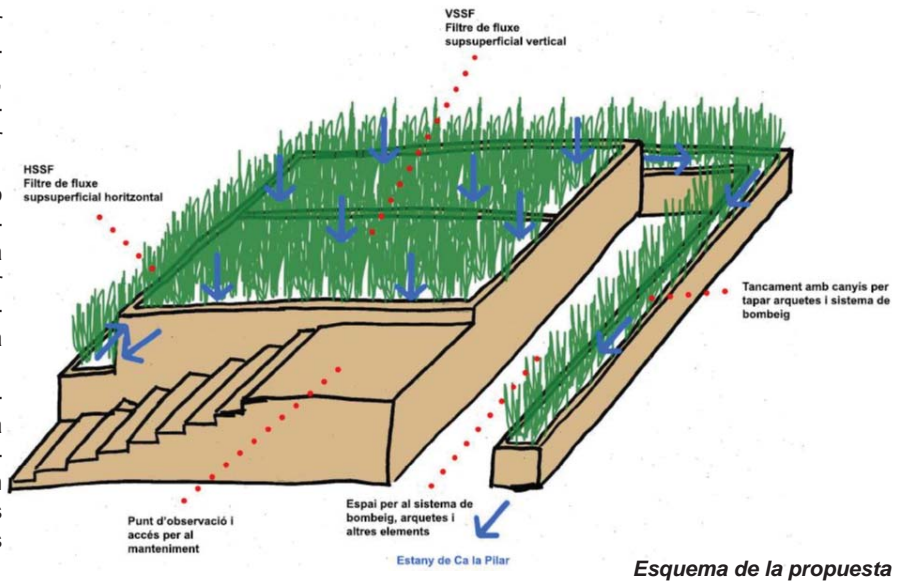
	OPCIÓN A: VSSF + HSSF	OPCIÓN B: HSSF con tratamiento de lodos	OPCIÓN C: HSSF (fosa)
Tratamiento de lodos	Incluido en los humedales. Cada 10 años aproximadamente se deberá gestionar el lodo compostado.	Con humedal de 5m ² . Cada 10 años aproximadamente se deberá gestionar el lodo compostado.	No se realiza. Se deberá baciarse la fosa anualmente y gestionar los lodos como residuo.
Desnivel necesario para el funcionamiento del sistema	200 cm	200 cm	80 cm
Tratamiento primario	Incluido en los humedales.	Con humedal de 4m ² .	Fosa séptica de 5-7m ³ .
Tratamiento secundario y terciario	Combinación de 2 humedales. VSSF 20m ² HSSF 5m ²	Un humedal. HSSF: 47m ²	Un humedal. HSSF: 47m ²

Redacción del proyecto de construcción de un sistema de depuración con humedales artificiales en el aula del Remolar, en Viladecans

Debido al poco desnivel disponible, se ha considerado trabajar con sistema de bombeo, y por lo tanto se ha decidido, de acuerdo con los representantes del Ayuntamiento de Viladecans, optar por la primera opción (Opción A) instalando un sistema de bombeo que pueda funcionar con placas solares.

Para trabajar con un único punto de bombeo y tener la posibilidad de dirigir el agua por gravedad hacia el estanque de Ca La Pilar, se ha considerado que la mejor opción es trabajar con una estructura de hormigón completamente aérea que permita trabajar por encima de la cota del terreno.

Se busca una actuación compacta aprovechando las diferencias de cota necesarias y la flexibilidad en la proporcionalidad anchura-longitud para que el mismo sistema se integre en él mismo, escondiendo las zonas más técnicas con la vegetación utilizada para los procesos de depuración de la agua.



PRETRATAMIENTO

El pretratamiento en este sistema consiste en una simple reja de desbaste que permita separar los residuos no biodegradables antes de que entren al sistema. Ya que al no disponer de cocina no es necesaria la separación de grasas.

De esta forma los sólidos superiores a 30 mm quedan retenidos evitando problemas en el sistema de bombeo y las canalizaciones. Es necesario hacer una limpieza periódica de la reja para evitar el colapso de la arqueta.

FILTRO DE FLUJO SUBSUPERFICIAL VERTICAL (VSSF)

El agua se introducirá directamente en un humedal de flujo subsuperficial vertical. El cálculo de superficie y volumen de esta tipología de humedal se realiza a partir de datos acumulados en Francia, donde este sistema se utiliza de forma habitual. Los diseños franceses se basan en una proporción de 2 m²/HE cuando éste se encuentra combinado con un HSSF según las indicaciones del SATESE (Organismo de gestión de depuradoras en Francia).

Así pues se propone la construcción de un humedal de 20m², dividido en dos celdas de 5m x 2m. Con una profundidad del humedal de 90cm de gravas dividido en tres niveles con la granulometría en aumento. La acumulación de lodos estimada en un sistema como este es de 1,5cm anual, previendo un vaciado a 15 años vista, se puede suponer una acumulación máxima de 22,5cm, y por tanto se ha considerado un resguardo de 45cm .

Como ya se ha descrito anteriormente, este sistema funciona por pulsos, de forma que las olas de agua tienen un espacio intermedio. Se busca que cada entrada de agua inunde inicialmente el humedal con 3cm de altura, siendo el volumen necesario de 0,3m³/ola. En este caso, el sistema de impulsión del agua debe hacerse con una bomba, y para garantizar que esta trabaje correctamente se hará un bombeo por control de volumen de agua. De forma que el sistema de bombeo arranque cuando se haya acumulado suficiente agua para bombear los 0,3m³ calculados para cada ola. Esta entrada se hará sólo a una de las celdas, cambiando alternativamente cada tres días de forma manual, abriendo y cerrando las llaves de paso.

La entrada de agua se debe hacer de forma lo más uniforme posible, distribuyendo el máximo del agua en superficie.

FILTRO DE FLUJO SUBSUPERFICIAL HORIZONTAL (HSSF)

Por gravedad, el agua saliente del VSSF se introducirá al sistema horizontal. Como en el caso anterior, los cálculos para el dimensionamiento se basan en la experiencia del SATESE y sus recomendaciones, de forma que se ha dimensionado el HSSF en una proporción de 0,5 m²/HE. La proporcionalidad de la superficie se ha ajustado por motivos estéticos, pues se busca que este filtro funcione como pantalla vegetal del VSSF, recorriéndolo por el lateral.

Así pues, la segunda parte del sistema de depuración consiste en 5m² de humedal en una única celda de 50cm de ancho y una profundidad de 40cm. En este caso también es necesario disponer de una altura de resguardo, que se ha considerado de 30cm.

EDUCACIÓN AMBIENTAL

Este proyecto también busca tener la posibilidad de que el sistema funcione como elemento didáctico, y por lo tanto la misma estructura incorpora unas escaleras que permitan su observación, previendo un cartel explicativo de todo el sistema de depuración. De esta manera introducimos el sistema de tratamiento de agua residual, normalmente escondido, como atractivo para la utilización del aula del Remolar.