

**CONAMA 2020**

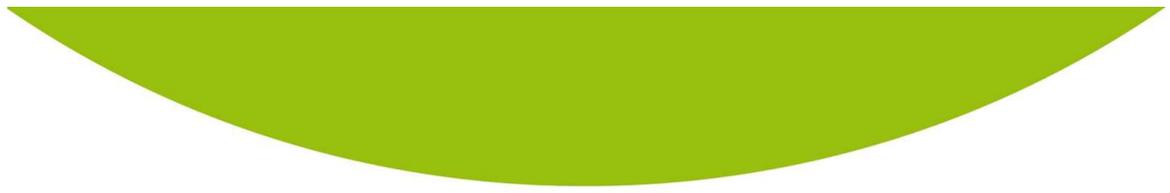
CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

**RESTAURACIÓN  
AMBIENTAL DEL DEPÓSITO  
CONTROLADO VALL DE  
JOAN**

Naturalización de sistemas alterados







**Autor Principal:** Brenda Saavedra García (Servicio de Emergencia climática y educación ambiental, Área Metropolitana de Barcelona (AMB))

**Otros autores:** Ana Romero Càlix (Servicio de Emergencia climática y educación ambiental, Área Metropolitana de Barcelona (AMB)); Francisco Javier Tarruella Ayza (EGAM Enginyeria Estudis i Gestió Ambiental, S.L.); Joan Borrell (EGAM Enginyeria Estudis i Gestió Ambiental, S.L.)

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El Depósito Controlado de la Vall de Joan ha recogido la mayor parte de los residuos municipales de la ciudad de Barcelona y su área metropolitana desde el año 1974 hasta 31 de diciembre 2006. La superficie destinada a disposición de residuos es aproximadamente de 64 Ha.

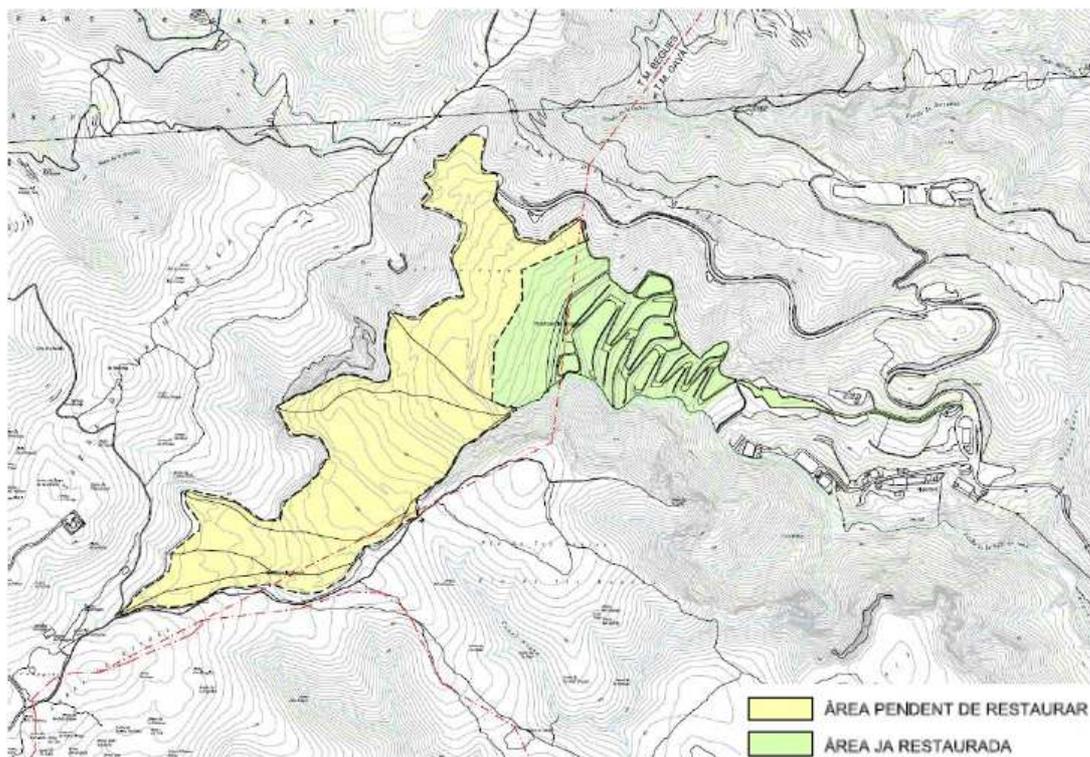
Se halla situado dentro de la zona protegida del macizo del Garraf (PEIN, Red Natura 2000, espacio de interés geológico, Parque Natural del Garraf), en los términos municipales de Gavà y Begues en la comarca del Baix Llobregat (Barcelona). Además, está en un Área de Interés Florístico y Faunístico al estar en una zona de espacio vital del águila perdicera (*Aquila fasciata*).

El volumen acumulado durante los 32 años de vida ha sido de 26.676 miles de toneladas y la disposición de residuos ha hecho que en algunos puntos del valle la cota haya aumentado hasta 80 m.

Desde el año 2001 hasta el 2003 se ejecutó la clausura y restauración de la zona este (inferior) del depósito, denominada como zonas 1 y 2, en total unas 20 Ha ubicadas en el TM de Gavà.

En diciembre de 2018 se comenzaron las obras de clausura de la superficie pendiente, unas 44 Ha, denominadas zonas 3 y 4, pertenecientes al TM de Begues. La restauración ambiental de ésta superficie es la que es objeto de análisis en el presente documento.

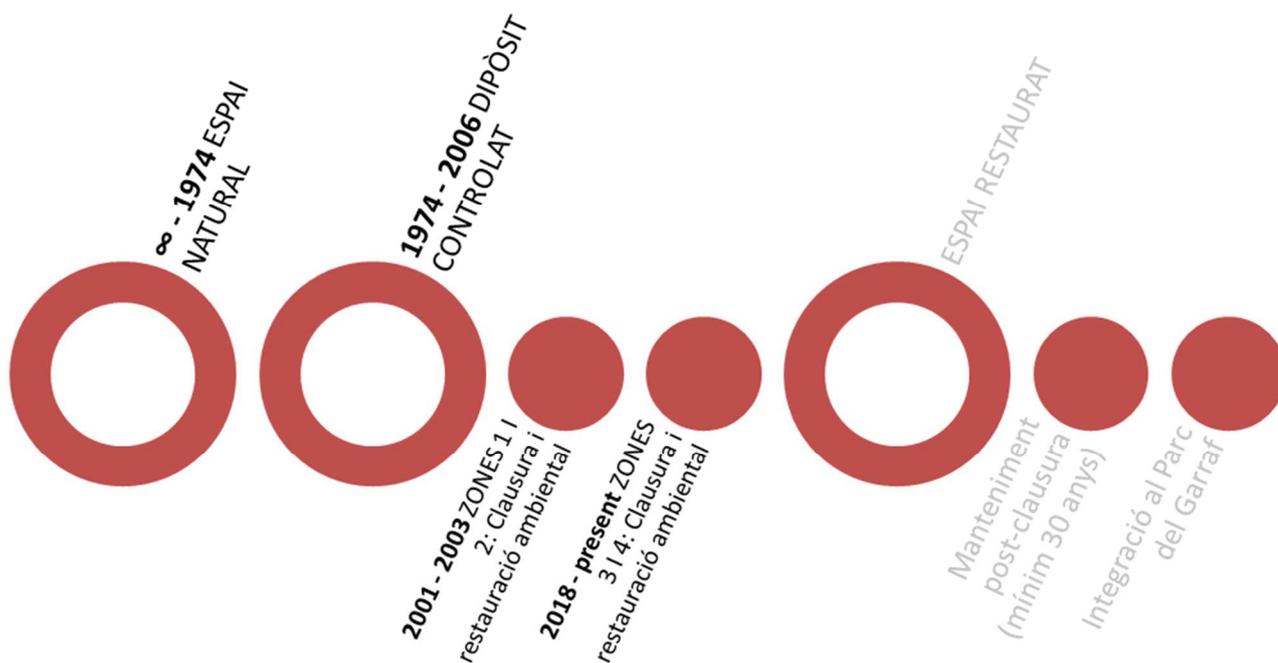
El proyecto supone una mejora ambiental respecto la situación inicial. La clausura según las condiciones especificadas en el Decreto 1/1997, de 7 de enero, sobre la disposición del rechazo en depósitos controlados implica la sucesión de capas de sellado que han de asegurar que los gases que se produzcan dentro del depósito no se emitan a la atmósfera e impidan que las aguas de lluvia se infiltren hacia el interior con su consecuente contaminación y la generación de lixiviados.



**Figura 1.** Definición del ámbito del proyecto. FUENTE: Proyecto básico avanzado - Febrero 2016. Restauración de las zonas III y IV del depósito controlado del Valle de Joan en el Término municipal de Begues (Batlle y Roig arquitectos, Área Metropolitana de Barcelona)

### LÍNEA TEMPORAL

Línea temporal que presenta la evolución del terreno del Depósito Controlado (adelante DC) de Vall de Joan y la previsión futura.



## AGENTES IMPLICADOS



## ANÁLISIS DAFO

D	A	F	O
<p><b>DEBILITATS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La restauració sorgeix col·lateralment a la clausura del DC. No es tracta del projecte principal</li> <li>- Gestió complexa. Gran número d'agents implicats. Competències i responsabilitats fraccionades</li> </ul>	<p><b>AMENACES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incertesa sobre el futur comportament del DC (assentaments, moviments laterals, gas, carboneres, etc.)</li> <li>- Vinculació político-tècnica del projecte de restauració amb l'antiga activitat de deposició de residus municipals</li> </ul>	<p><b>FORTALESES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La ubicació. L'entorn (espai natural) afavoreix la qualitat ambiental d'aquesta taca</li> <li>- Espai obert del mosaic agrícola-forestal. Els espais oberts son molt escassos al Parc del Garraf. Funciona molt bé, és molt atractiu per a la fauna</li> <li>- Col·laboració i diàleg entre administracions</li> <li>- Equip d'obra multidisciplinar</li> </ul>	<p><b>OPORTUNITATS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementar la biodiversitat del Parc del Garraf mitjançant hàbitat espai obert</li> <li>- Crear 44 ha d'hàbitat per l'àliga cuabarrada (<i>Hieraetus fasciatus</i>) i altres sp protegides</li> <li>- Nova metodologia reeixida per generar terra vegetal (tecnosòl) a partir de terra d'excavació</li> </ul>

## POTENCIACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES Y COLABORACIÓN BAJO FÓRMULA DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA

### Objetivos ambientales:

1. Sellar de manera permanente el depósito controlado de residuos
2. Eficacia del drenaje superficial para evitar la infiltración de las aguas de lluvia
3. Restaurar los suelos adaptándose a la orografía existente
4. Ofrecer protección contra la erosión provocada por el agua y el viento
5. Facilitar la integración paisajística
6. Favorecer y mejorar la biodiversidad
7. Garantizar un futuro uso del emplazamiento

### Principales efectos del Evaluación de Impacto Ambiental simplificada (L 21/2013)

- **Ha legitimado** mediante la valoración de expertos, **los elevados valores ambientales del lugar** : avifauna y hábitat de espacio abierto.
- Ha puesto de manifiesto la **necesidad de mejorar el proyecto de restauración ambiental** previsto, mediante la incorporación de condiciones adicionales, **desde el punto de vista ecológico** ( estudio de las interacciones de los organismos entre sí y con el medio donde viven ) y no sólo desde la óptica de la integración paisajística .
- **Ha identificado los organismos / administraciones referentes en aspectos ambientales clave y ha creado un hilo de colaboración** directo :
  - Parque del Garraf (DIBA): avifauna
  - Servicio de Fauna y Flora de Barcelona (DG de Políticas Ambientales y Medio Natural): balsas y anfibios

## COSAS QUE HEMOS APRENDIDO

### ES UN LUGAR IDEAL PARA LA AVIFAUNA

#### Mantener el espacio abierto

Una vez finalizada la actividad de disposición de residuos, en diciembre 2006, las zonas 3 y 4 se cubrieron totalmente con tierra de excavación y se han conservado 12 años de esta manera. Se produjo y el desarrollo espontáneo de un hábitat de pastos mediterráneos secos que permitió la colonización de especies prioritarias para el Parque.

Para favorecer estas especies de interés, amenazadas y poco comunes para el Parque y ligadas a los espacios abiertos, hay que conservar y mejorar las condiciones ambientales preexistentes en la restauración tratando la superficie como si fuera un herbazal seco con pasto tradicional y conservar los arbustos y los setos sin dejar desarrollar el estrato arbóreo.

Este Proyecto de restauración puede tener una afectación muy importante sobre el hábitat de la águila perdicera y sobre el hábitat del verdugo y la collalba rubia. En cuanto al águila perdicera, afectaría concretamente a la pareja BL2 de águilas, ya que justamente esta zona del depósito controlado es zona preferente de caza, por esto es una zona vital para su supervivencia y reproducción. El águila perdicera es una especie catalogada como amenazada en todo el Estado y se considera especie y prioritaria a nivel de ZEPA. Por este motivo, se debe mejorar el hábitat de sus especies presa básicas del ecosistema mediterráneo (conejo y perdiz).

#### La avifauna se ha mantenido durante la fase de ejecución

La avifauna se ha mantenido al ámbito durante la ejecución de las obras de clausura. Durante la primera primavera (primavera 2019) se modificaron las zonas de actuación previstas debido a la localización de nidos en el suelo. Se hicieron una serie de prospecciones por parte de expertos y con la valiosa colaboración de la guardería del Parque de Garraf, los resultados de las que condicionaron las zonas aptas para la actividad de obra y las zonas excluidas. Se creó una comisión técnica ambiental (CON residuos, CON Emergencia climática, DAO, Parque Garraf, ARC, Depto. Territorio Servicio proyectos, Depto. Territorio Servicio Fauna y Flora, Director facultativo) que hizo el seguimiento detallado de este aspecto.

Así durante la primavera del 2019 los esfuerzos se centraron en conservar zonas pendiente de restaurar con la cubierta herbácea preexistente (muchas veces de baja calidad botánica pero elevado interés faunístico) y no alterar significativamente el ritmo de las obras. Se adaptó las zonas aptas a la idiosincrasia de la reproducción de la fauna (principalmente las aves y los anfibios).

Durante la primavera-verano de 2020, la fase 1 (7,7 ha) ya clausurada y restaurada ha sido funcional desde el punto de vista ecológico. Ha alojado en la fauna preexistente al ámbito. Los procesos de restauración ambiental y de vegetación requieren períodos a veces largos. Este caso ha sido favorecido por una buena distribución de las lluvias. La fase 1 fue sembrada a inicios de noviembre de 2019, a principios de la primavera de 2020 va a empezar a albergar una buena cantidad de invertebrados que actuaron como reclamo alimentario para una importante

variedad de los pájaros preexistentes en la zona. A finales de la primavera y principios del verano la fase 1 se podía considerar funcional desde un punto de vista ecológico con unas cadenas tróficas bien constituidas. Ya no se trataba simplemente de un espacio cubierto con herbáceas, se logró restaurar un ecosistema en un plazo relativamente corto: 7 meses.

Como dato importante: la primavera de 2020 se constató 11 individuos de cernícalo común cazando simultáneamente sobre los herbazales restaurados de la fase 1. Un buen indicador del buen funcionamiento trófico de estos herbazales de nueva formación.

La avifauna ha adaptado a los impactos temporales que se han producido durante la fase de obra: incremento concentración de biogás, incremento de presencia humana y maquinaria, ruido, polvo y eliminación parcial de la cobertura vegetal. Un ejemplo de esta adaptación es la utilización de estructuras artificiales, como puntos de Agua t de muchas especies de aves insectívoras, es un hecho que ya se observaba antes de la clausura pero que toma especial importancia, en la fase 1, un ambiente en el que aún falta una vegetación arbustiva que pueda hacer este papel.



**Figura 2.** Cernícalo aprovechando uno de los nuevos pozos como atalaya de caza (Jordi Lorenz, AMB)

## LOS ANFIBIOS SON MUY AGRADECIDOS. LA ELEVADA IMPORTANCIA DE LOS PUNTOS DE AGUA

En la fase 1 del ámbito pendiente de restaurar se creó un punto bajo donde por efecto de la escorrentía superficial se acumulaban los finos y el agua de escorrentía. Como resultado, este punto de agua temporal, sujeto a la pluviometría y la evaporación, se convirtió en un enclave muy importante para la fauna del Parque. Era un punto de agua donde antes del inicio de las obras se detectaron mamíferos, aves, algún reptil y abundancia de anfibios .

A la vista de la importancia de este punto de agua, el proyecto ha querido mantener este mismo punto de agua mediante la construcción de una balsa naturalizada en la misma localización. Para las tareas de naturalización ha contado con la colaboración del Servicio de Fauna y Flora de la Dirección General de Políticas Ambientales y Medio Natural del Departamento de Territorio y Sostenibilidad.

Los resultados han sido muy satisfactorios y se ha recuperado rápidamente la funcionalidad para la fauna.



**Figura 3.** Evolución fotográfica de la balsa de la fase 1. Desde marzo de 2018, cuando aún no se había construido la balsa y estaba formada de manera espontánea hasta la finalización de las obras de la fase 1 2020.

Las especies más abundantes han sido: sapo corredor (*Epidalea calamita*), rana verde (*Pelophylax perezi*) y *Hyla meridionalis* (*Hyla meridionalis*).

## PODEMOS CONSEGUIR TIERRA VEGETAL A PARTIR DE TIERRA DE EXCAVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

### Nueva metodología para la enmienda de suelos

La importancia de la tierra vegetal, que contiene el banco de semillas local, es conocida. Sirve como capa de soporte para el desarrollo de la vegetación. Por este motivo, se conservaron los primeros 10-15 cm de tierra existente en las fases 1 y 4 antes del inicio de las obras. Esta tierra decapada se almacenó de forma adecuada. Se analizó y se evidenció su contaminación, había concentraciones de metales pesados - cobre (Cu), estaño (Sn), plomo (Pb) y zinc (Zn) - superiores a las permitidas por la normativa vigente<sup>1</sup>. La situación era complicada: no disponíamos de tierra vegetal, se perdía el banco de semillas local y la disponibilidad de tierras de excavación era escasa. La compra de tierra vegetal de jardinería es inviable para estas extensiones de terreno tan elevadas, por eso se buscó una solución alternativa.

Se estudió la posibilidad de crear un tecnosuelo a partir de una adecuada mezcla de tierra de excavación, enmienda orgánica y material estructurante.

Como enmienda orgánica se eligió lo que llamamos como digestato de la MOR (Materia Orgánica de la fracción) producido en el Ecoparque del Besòs, se trata del material resultante de la digestión anaeróbica de la fracción orgánica no selectiva de los residuos municipales sólidos. Contiene un 45% de materia orgánica (% sms). La selección de este material se basó en la existencia de una amplia serie de analíticas y una experiencia previa<sup>2</sup> como enmienda orgánica.

En cuanto al material estructurante, se escogió la paja por su capacidad de esponjamiento y al mismo tiempo su aportación de celulosa y lignina (base energética para muchos microorganismos edáficos) y, secundariamente, por la aportación de semillas de cereales (base de la alimentación de conejos y perdices que son las presas predilectas del águila perdicera en prados mediterráneos).

---

<sup>1</sup> - Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los Criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (Anexo VI. Listado de contaminantes y NIVELES genéricos de referencia para protección de los ecosistemas)

- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos (Anexo II, apartado b. Niveles genéricos de referencia para metales y metaloides en Cataluña)

<sup>2</sup> [Evaluación de las potencialidades de uso de enmiendas orgánicas en tecnosòls para la restauración de taludes de infraestructuras viarias](#). Rubén Peguero y Oliva. Trabajo de Fin de Grado de Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de Barcelona, febrero 2019.

Crear el suelo era un reto importante con varios problemas destacados: una fuerte compactación del material, la falta de materia orgánica y una actividad microbiana prácticamente inexistente. Se trataba de convertir un sustrato inerte en un sustrato microbiológicamente activo para que pudieran comenzar los procesos de degradación de la materia orgánica y de reciclaje de los nutrientes inorgánicos que necesitan las plantas. Acelerar el proceso de creación de suelo.

Para el agua de las hidrosiembras ha utilizado agua depurada procedente de los lixiviados del vertedero que, según las analíticas realizadas, daban una calidad adecuada para las hidrosiembras. Así, los lixiviados depurados se convierten en un recurso en forma de agua para las hidrosiembras.

El resultado de esta mezcla de materiales ha sido exitosa. Ha actuado de manera adecuada como protección ante los agentes climáticos (lluvia, viento e insolación excesiva) y ha facilitado el desarrollo de una cubierta herbácea densa durante los primeros meses. Durante la primavera de 2020, primera época de lluvias después de la restauración, las lluvias han sido abundantes y las temperaturas elevadas, como resultado se ha creado un herbazal denso sobre toda la superficie de la fase 1.



**Figura 4.** Fase 1 restaurada, 15 de abril de 2020 (AMB)

### ¿Cómo es de importante este éxito?

Precio unitario subsuelo + suelo con tierra vegetal comercial (calidad media) = 16,90 € / m<sup>2</sup>

Precio unitario subsuelo + tecnosuelo = 8,50 € / m<sup>2</sup>

Diferencia precios unitarios = **-50,29 %**

Diferencia de coste de ejecución de obra (44 ha), ahorro = **3.698.884,14 € (3,7 M €)**

Valorización de **2.800 tn de digestato** proveniente de la Materia Orgánica de la fracción Resto (MOR) de residuos metropolitanos. En este caso un residuo se convierte en un recurso de inestimable valor ya que ha sido el promotor de toda la activación biológica del suelo y la principal fuente de nutrientes para las plantas sembradas.

## RESUMEN

El Depósito Controlado de la Vall de Joan ha recogido la mayor parte de los residuos municipales de la ciudad de Barcelona y su área metropolitana desde el año 1974 hasta el 31 de diciembre 2006. La superficie destinada a disposición de residuos es aproximadamente de 64 ha.

Se encuentra situado dentro de la zona protegida del macizo del Garraf (PEIN, RN 2000, espacio de interés geológico, Parque Natural del Garraf), en los términos municipales de Gavà y Begues en la comarca del Baix Llobregat. Además, está en un Área de Interés Florístico y Faunístico al estar en una zona de espacio vital del águila perdicera (*Aquila fasciata*).

El volumen acumulado durante los 32 años de vida ha sido de 26.676 miles de toneladas y la disposición de residuos ha hecho que en algunos puntos del valle la cota haya aumentado hasta 80 m.

El Proyecto consiste en la clausura y la restauración de las 44 ha pendientes. Se ha sometido a evaluación de impacto ambiental simplificada (L 21/2013), los principales resultados de la evaluación: ha legitimado, mediante la valoración de expertos, los elevados valores ambientales del lugar: avifauna y hábitat de espacio abierto; ha puesto de manifiesto la necesidad de mejorar el proyecto de restauración desde el punto de vista ecológico; ha identificado los organismos / administraciones referentes en aspectos ambientales clave y ha creado un hilo de colaboración directo.

Cosas que hemos aprendido

- Es un lugar ideal para la avifauna:
  - debemos mantener el hábitat de espacio abierto que se generó de manera espontánea antes de la restauración y que se ha evidenciado es muy valioso para la fauna del Parque, especialmente avifauna.
  - La avifauna se ha mantenido durante la fase de ejecución. Se ha adaptado a los impactos temporales de la obra.

- Los anfibios son muy agradecidos. La elevada importancia de los puntos de agua.
  - Se ha construido una balsa naturalizada en el mismo lugar donde se creó un punto bajo, antes de la restauración. Los resultados han sido muy satisfactorios y se ha recuperado rápidamente la funcionalidad para la fauna de este punto de agua.
- Podemos conseguir “tierra vegetal” a partir de tierra de excavación y la valorización de residuos.
  - La tierra vegetal local estaba contaminada por metales pesados y la compra de tierra vegetal de jardinería es inviable económicamente para grandes extensiones. Se estudió la posibilidad de crear un tecnosuelo a partir de una adecuada mezcla de tierra de excavación, enmienda orgánica (digestato de la MOR) y material estructurante (paja).
  - Para el agua de las hidrosiembras ha utilizado agua depurada procedente de los lixiviados del depósito.
  - El resultado de esta mezcla de materiales ha sido exitosa. Ha actuado de manera adecuada como protección ante los agentes climáticos (lluvia, viento e insolación excesiva) y ha facilitado el desarrollado de una cubierta herbácea densa durante los primeros meses.
  - ¿Cómo es de importante este éxito? Si lo comparamos con tierra vegetal comercial, se ha conseguido un ahorro de 3,7 M € y la valorización de 2.800 tn de digestato.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] - Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos (Anexo II, apartado b. Niveles genéricos de referencia para metales y metaloides en Cataluña)
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los Criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (Anexo VI. Listado de contaminantes y NIVELES genéricos de referencia para protección de los ecosistemas)
- [2] Evaluación de las potencialidades de uso de enmiendas orgánicas en tecnosuelos para la restauración de taludes de infraestructuras viarias. Rubén Peguero y Oliva. Trabajo de Fin de Grado de Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de Barcelona, febrero 2019.