



Hidrología y Degradación en Vertederos de Rechazos (HD_VERTERE)

Ancella Molleda Riaño
Amaya Lobo de Cortázar



Grupo de Ingeniería Ambiental
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
IV Congreso sobre MTD en Vertederos, Suelos
Contaminados y Gestión de Residuos
Bilbao, Noviembre 2014



- Antecedentes: Nuevos vertederos
- Objetivos HD-VERTERE
- Metodología
 - Construcción e instrumentación de la celda
 - Parámetros medidos
 - Puntos de muestreo
- Resultados hasta el momento
- Próximas actuaciones
- Agradecimientos

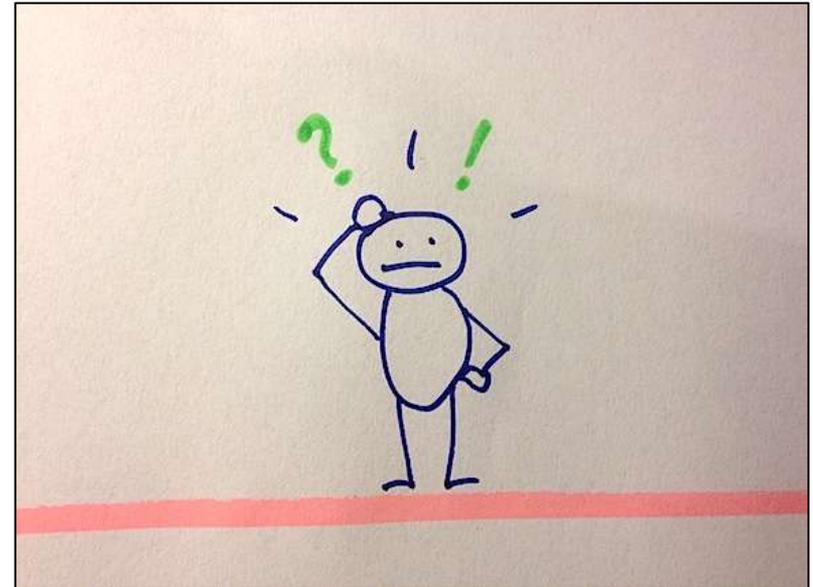
- Antecedentes: Nuevos vertederos



Nuevos Vertederos

¿Rechazos?

¿Qué tienen de especial
estos vertederos?

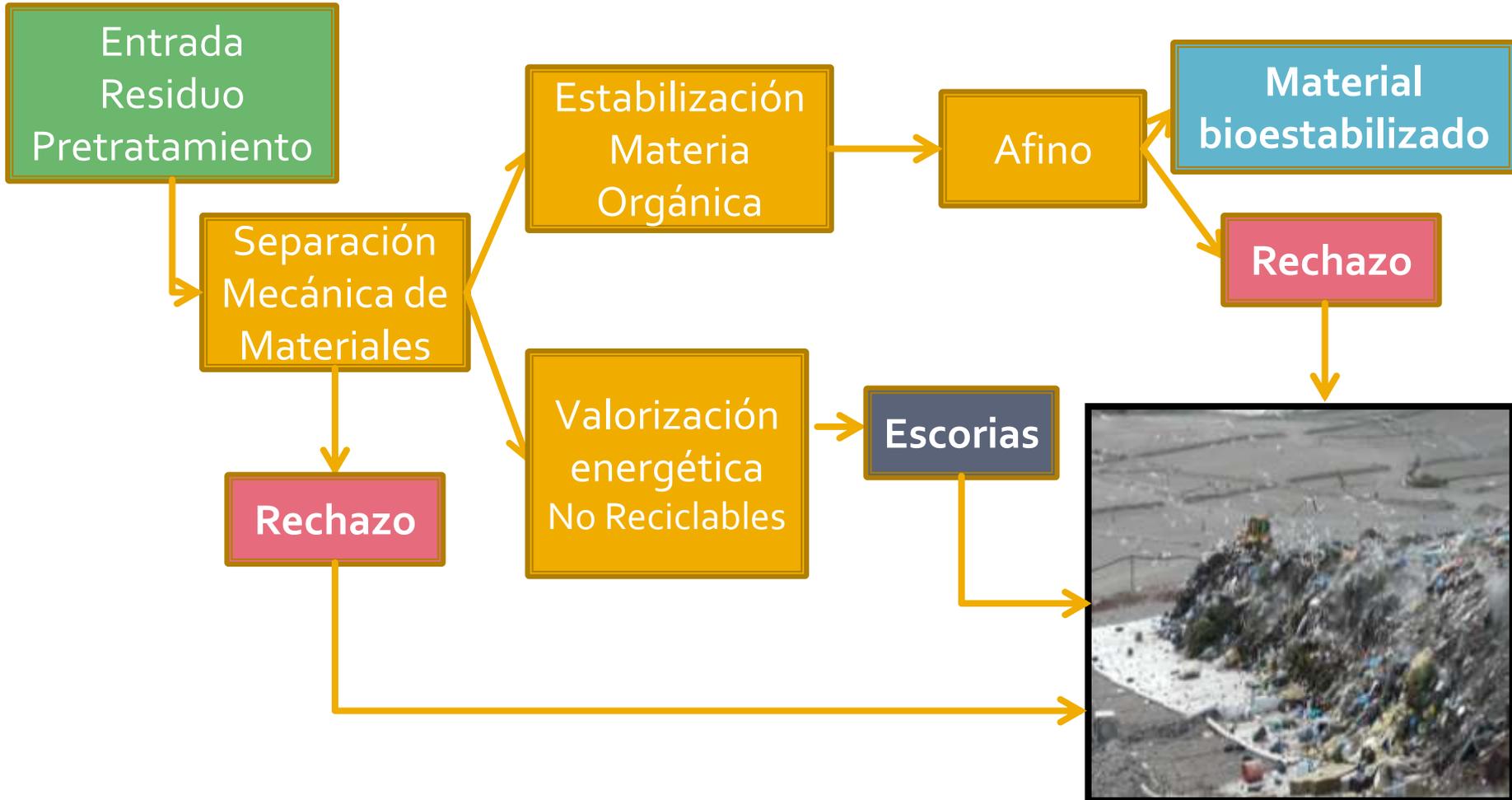


Nuevos Vertederos

Normativa Europea



Sistema TMB "típico" en España



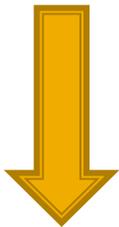


Los nuevos vertederos, donde se vierte residuo pretratado, producen menos contaminación (lixiviados, gases) pero... ¿En que medida?

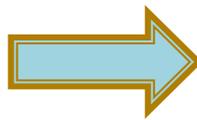
Nuevos Vertederos



**!Difícil
escalado del
laboratorio al
campo!**



LIXIVIADOS
GASES



¿Cuánto?
¿Composición?

% DEGRADACIÓN
% COMPACTACIÓN



¿Hasta Cuando?
¿Cómo?

VIDA ÚTIL



¿Cuántos años?

-
- Objetivos HD-VERTERE
-



Objetivos HD-VERTERE



Conocer los procesos hidrológicos, de degradación y asentamiento en estos vertederos



Cuantificar el potencial contaminante



Optimizar (\$ y ambientalmente) su diseño y explotación

Celda Experimental



Celda experimental en un
vertedero en España



Seguimiento Ambiental
variables globales y
parámetros
complementarios en
interior celda experimental



Rechazo
etapa
afino

■ Caracterización Residuo

■ Instrumentación y Seguimiento parámetros:

- Registro continuo de caudales de escorrentía y lixiviados
- Análisis de contaminación de los mismos
- Análisis del gas generado
- Evaluación de emisiones superficiales
- Registro continuo de temperaturas y cantidad de agua acumulada

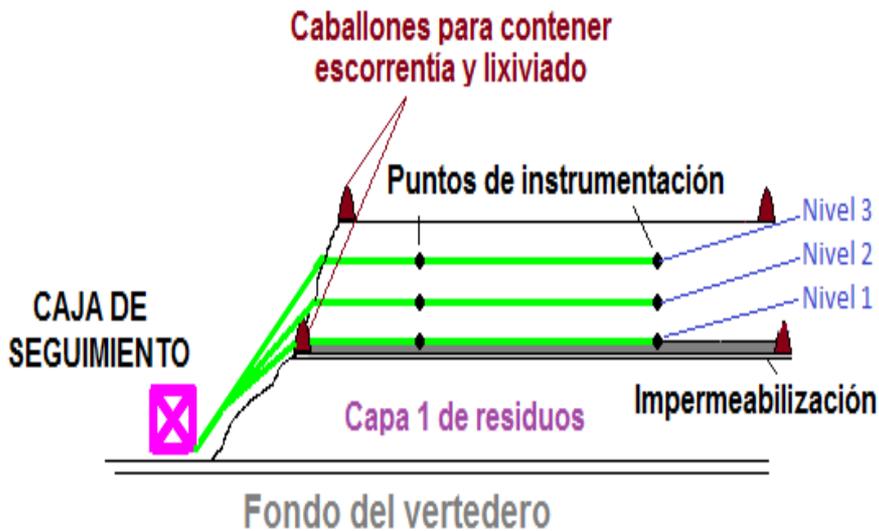
■ Modelización: MODUELO



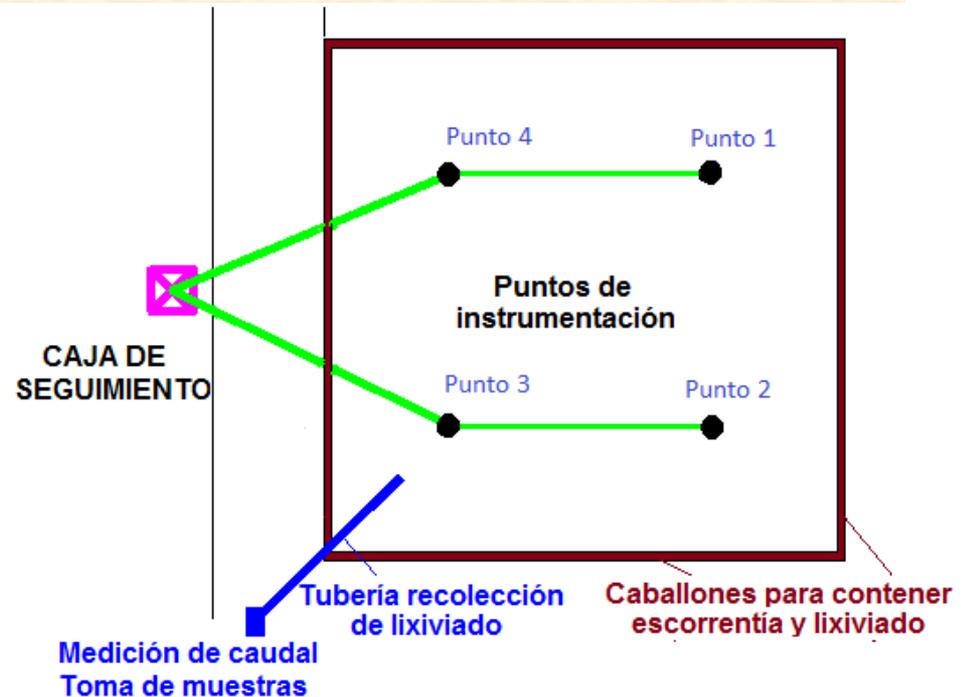
-
-
- Metodología
 - Construcción e instrumentación de la celda
 - Parámetros medidos
 - Puntos de muestreo
-
-
-

Esquemas de la celda – Puntos de instrumentación

Esquema del perfil de la celda: tres niveles



Esquema en planta de los puntos de muestreo en cada nivel



Construcción celda

Nivel 1

1. Área de Estudio



2. Impermeabilización



Construcción celda Nivel 1

3. Instalación tubos drenaje



4. Instrumentación



Construcción celda

Nivel 1

5. Placas de asentamiento



6. Nivel 1 terminado



Construcción celda

Nivel 1

7. Llenado celda + compactación

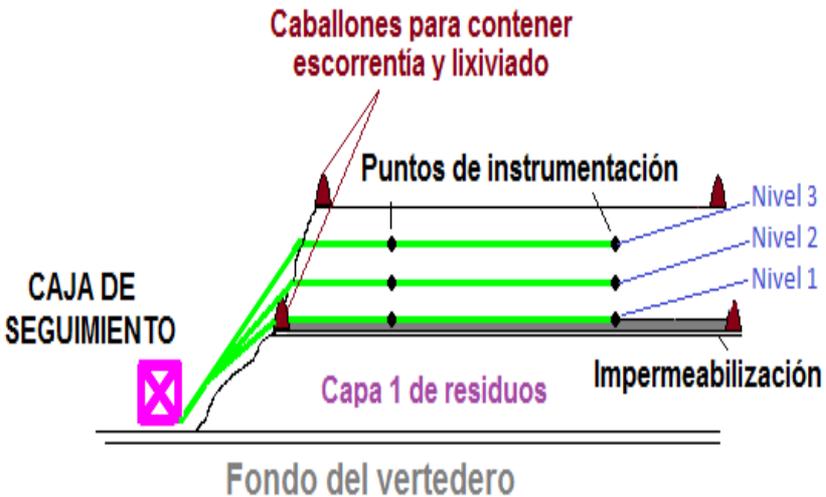


8. Automatismos



Instrumentación Nivel 1

Disposición Instrumentación por Niveles



Nivel 1: Piezometro + pt 100, tomamuestras gases-lixiviados y automatismo.



Construcción celda

Nivel 2 y 3

1. Zanjas



2. Preparación de Instrumentos



3. Disposición



4. Protección



5. Cama de arena



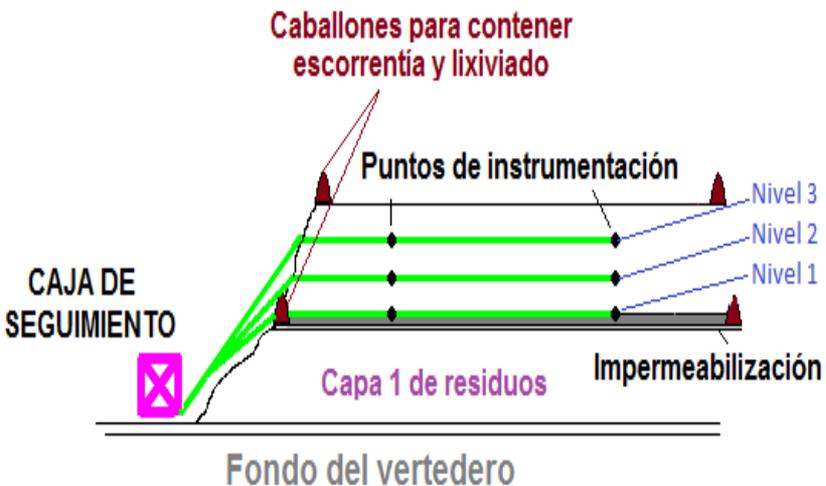
6. Nivel terminado



Instrumentación

Nivel 2 y 3

Disposición Instrumentación por Niveles



Niveles 2 y 3 : Pt 100 y tomamuestras gases-lixiviados

Metodología Sellado celda

6. Sellado celda



7. Tubo drenaje escorrentía



8. Primas asentamiento

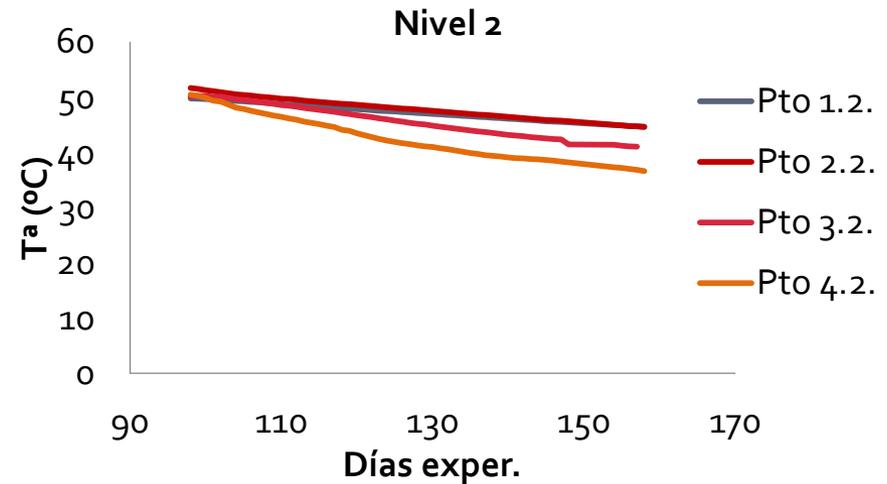
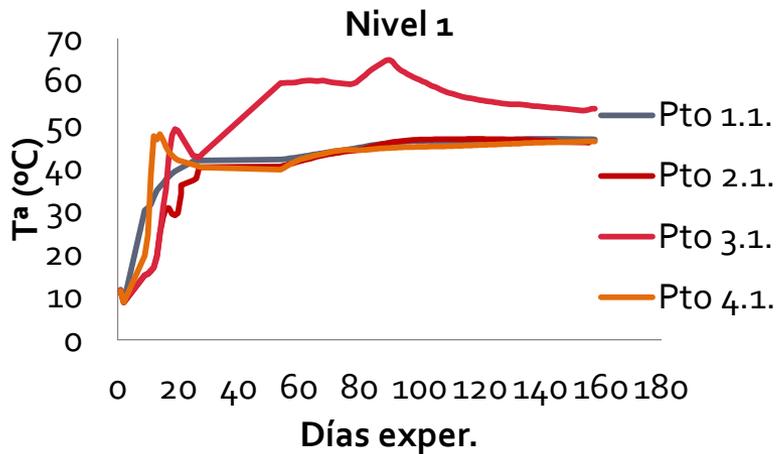
Parámetros Medidos

Parámetro	Instrumento de Medida	Frecuencia	
Temperatura	Pt 100	30 min	
Altura de Agua	Piezómetros	30 min	
Composición Gases	Analizador de Gases GA 2000	Quincenal	
Calidad Lixiviados	Análisis en Laboratorio	Mensual	
Caudal Lixiviados	Puntual	Quincenal	
Asentamientos	Placas asentamiento	Mensual	

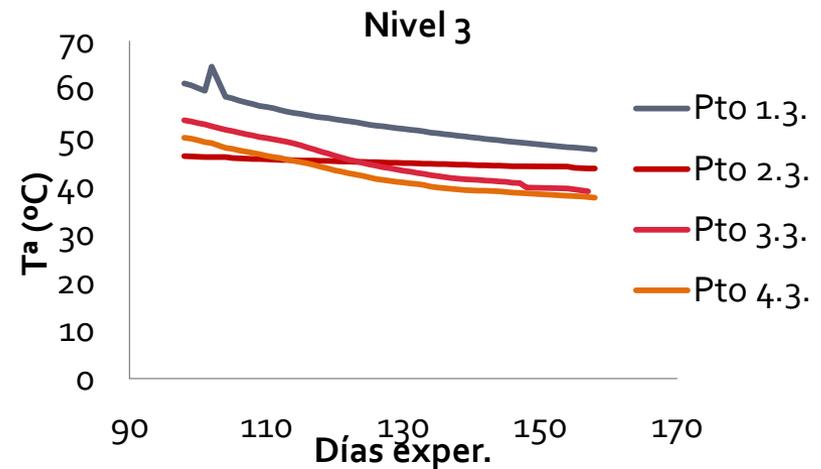
Contenidos

-
-
-
- Resultados hasta el momento
-
-

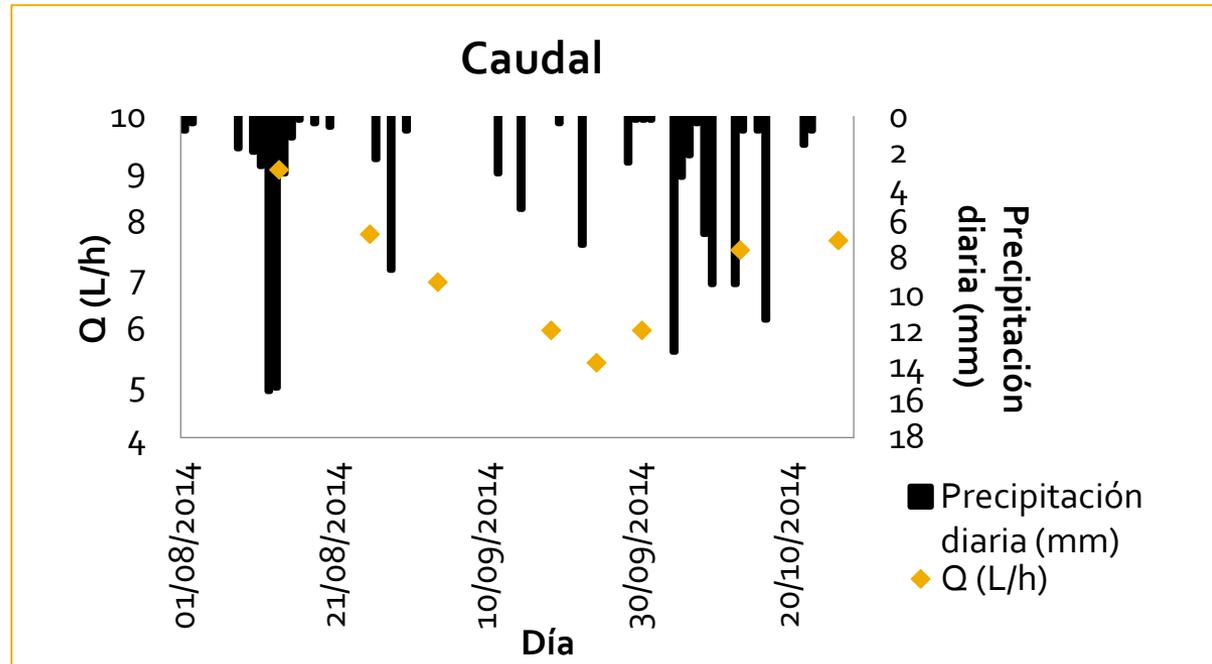
Resultados - Temperatura



- Temperaturas en el nivel 1 se mantienen en rango termofílico $> 45^{\circ}\text{C}$.
- Temperaturas en niveles 2 y 3 tienden a disminuir hacia valores mesofílicos $30\text{-}45^{\circ}\text{C}$.

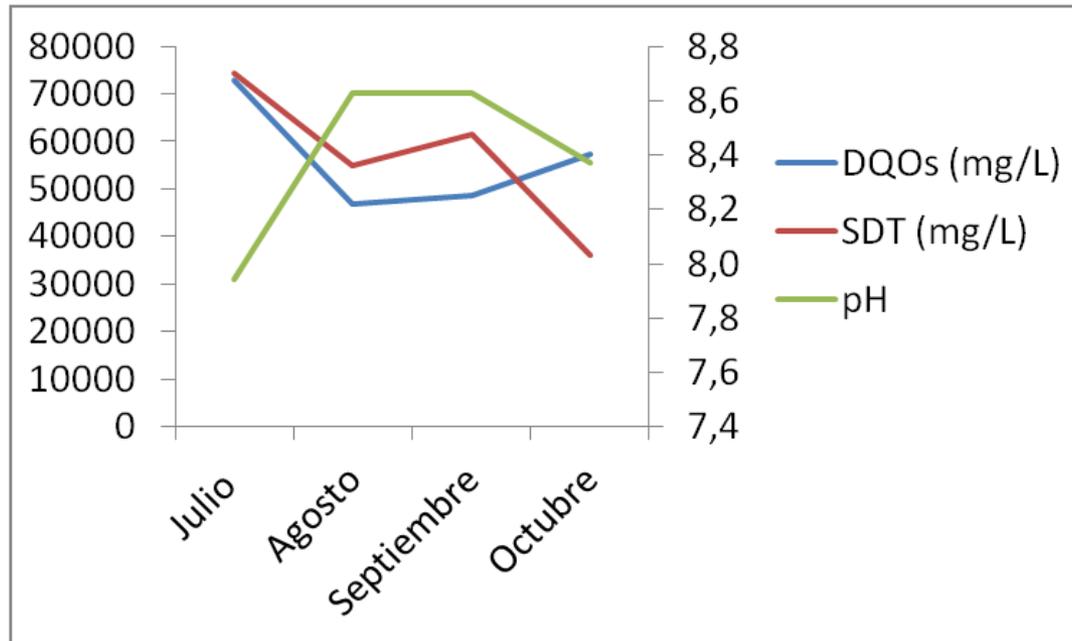


Resultados – Caudal lixiviado



- Cobertura de la celda a finales de Julio (residuos en contacto con lluvia previamente).
- Mayor precipitación en Octubre ➡ aumento del caudal de lixiviado.

Resultados – Calidad lixiviado

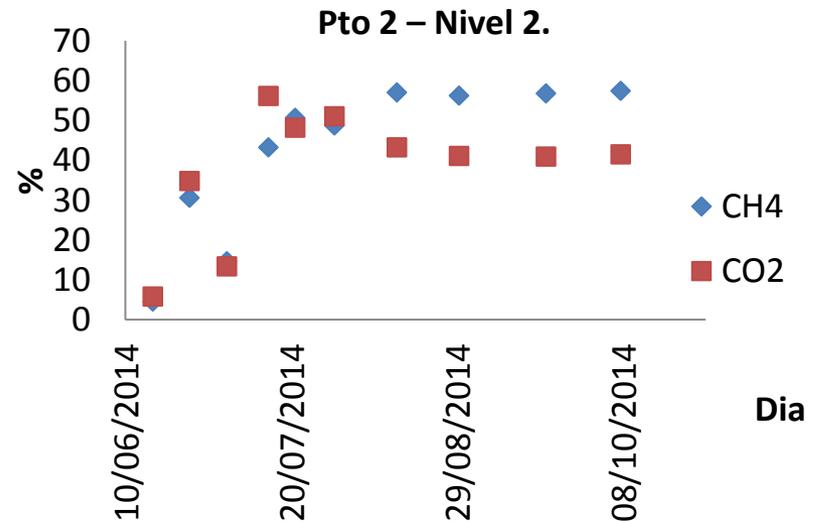
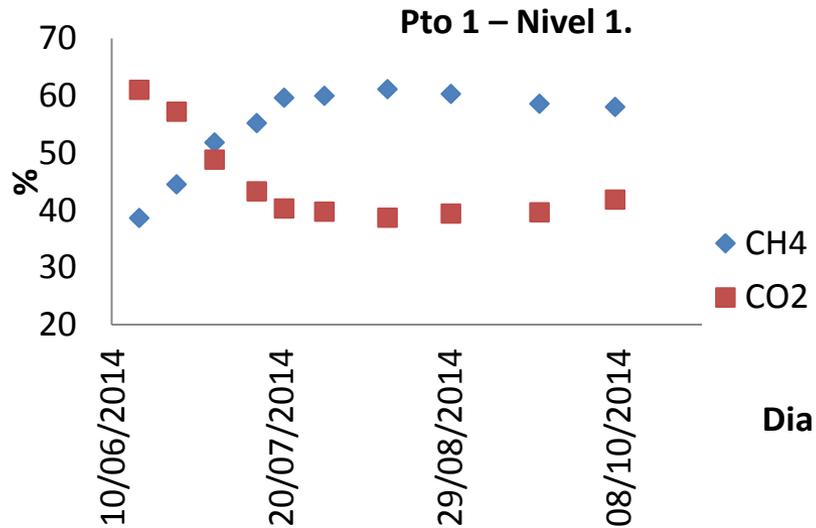


- Aún no se puede establecer ninguna relación entre las concentraciones de estos parámetros: necesario ver la evolución en los próximos meses.

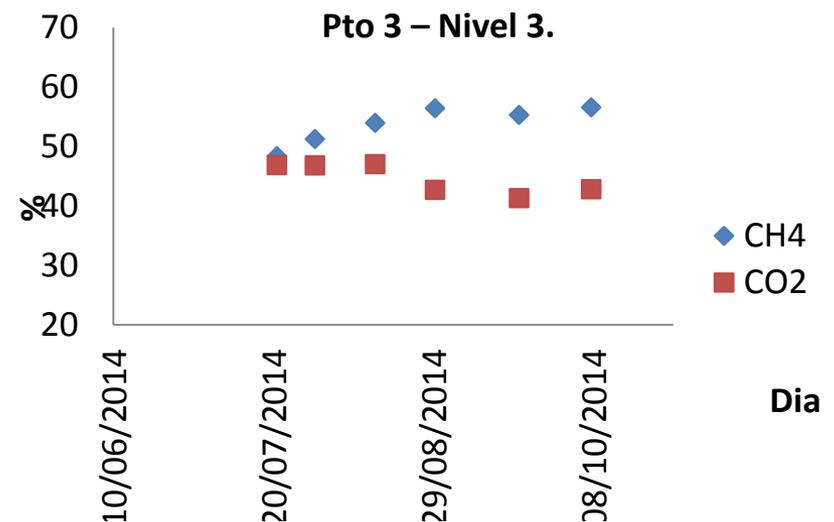
Resultados – Calidad lixiviado

Parámetro (mg/L)	Celda experimental	Vertedero	Vertedero convencional maduro (> 10 años)
pH	7,9-8,6		6,5-7,5
DBO ₅	3100-1600		100-200
DQO _s	47000-73000		50-500
COT _s	12000-25000		80-160
SDT	55000-75000		1000-3000
NT _s	4700-6000		80-120
Amonio	4700-5400	10-800	20-40
Nitratos	26-125	5-40	5-10
Cloruros	8000-13000	200-3000	100-500

Resultados – Composición gases



- En menos de 1 mes y medio se establece la fase metanogénica
- Actualmente: Valores de CH₄ ~ 52-62 %
CO₂ ~ 36-47%
- Valores de SH₂ y CO elevados (fuera de rango > 500 ppm) en nivel 1 y 3 respectivamente

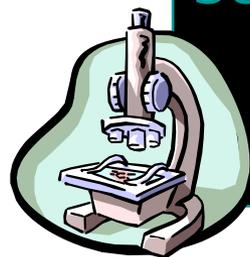


Resultados – Asentamientos

Asentamientos	Pto 1	Pto 2	Pto 3
Del 14/08 al 15/09	12 cm – 0,2 %	5 cm – 0,1%	10 cm – 0,21%
Del 15/09 al 14/10	1 cm – 0,0 %	0	0

- Asentamientos durante el primer mes en los tres puntos de control (placas de asentamiento) que luego se ven frenados





Seguimiento avanzado:

- Convencional
- Instrumentación



Conocimiento de los procesos hidrológicos, de degradación y asentamiento



Modelo de simulación



Recomendaciones para el diseño, explotación y seguimiento de vertederos de rechazos

- Comprobado que no son “inertes”:
 - Lixiviado contaminado
 - Generación de gases
 - Asentamientos

Menores que RU tradicionales pero

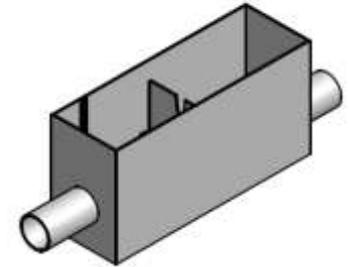
- En qué magnitud?
- En cuánto tiempo?

Contenidos

-
-
-
-
- Próximas actuaciones
-

Próximas actuaciones

- Automatización registro continuo de caudales y conductividad en escorrentía y lixiviados.
- Medida de emisiones superficiales de gas.
- Completar modelización
- Caracterización microbiológica.
- Evaluación y análisis de resultados.
- Conclusiones de diseño y operación.



Agradecimientos



Agradecemos al MINECO (Ministerio Español de Economía y Competitividad) la financiación de este trabajo, que forma parte del proyecto CTM2012-35055. El proyecto está cofinanciado con fondos Europeos FEDER (periodo operativo 2007-2013).

Entidades colaboradoras

¡Gracias por su atención!

Contacto:
loboa@unican.es
ancellamolleda@gmail.com
hdvertere@gmail.com

<http://hdvertere.unican.es>