



**ESPECIALISTAS EN MANEJO
Y SEPARACION DE PURINES**

**ESTUDIO FUNCIONAL DE SEPARADOR FÍSICO, INSTALADO Y EN
FUNCIONAMIENTO EN EXPLOTACIÓN GANADERA.**

REALIZADO POR MECÀNIQUES SEGALÉS Y EL SART DE LA UNIVERSITAT DE VIC



INFORME TECNICO DE RESULTADOS

- MECÀNIQUES SEGALÉS, S.L. -

Estudio funcional de separadores físicos instalados en granja.

Referencia: IT.01.RR130812

PETICIONARIO

Empresa	MECÀNIQUES SEGALÉS, SL
	C/ Savassona, 17. P.I. Mas Galí
	08500 – Vic
Ref. Propuesta	Pr02RR080512

Documento	Estudio tratamiento purin porcino2
Memoria	<input checked="" type="checkbox"/>
Planos	<input type="checkbox"/>
Analíticas	<input checked="" type="checkbox"/>
Certificación	<input type="checkbox"/>
Otros	Fichas técnicas
Páginas	
Copia	Original
Fecha edición	23/08/2012

AUTORES

Anna Busquets Monsó

ELABORADO

REVISADO Y APROBADO

			
Anna Busquets y Monsó		Josep Turet y Capellas	
Cargo	Coord. Laboratorios SART	Cargo	Director SART Medi Ambient
Fecha	23/08/2012	Fecha	23/08/2012

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	1/25

ÍNDICE

1. Antecedentes	2
1.1 Tecnología de tratamiento	2
1.2. Características técnicas de los elementos separadores	4
2. Metodología	5
2.1. Muestreo	5
2.2. Métodos de caracterización y análisis	7
3. Resultados	8
3.1. Purín afluyente	8
3.2. Filtración en rampa	9
3.3. Tratamiento con separador de presión (extrusor)	12
3.4. Tratamiento con filtro rotatorio	14
4. Algunos aspectos a destacar a corte de conclusiones	16
6. Bibliografía utilizada y complementaria	22
Anexo 1. Hojas de resultados analíticos	24

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	2/25

1. Antecedentes

1.1 Tecnología de Tratamiento

El sistema de tratamiento de deyecciones ganaderas de MECÀNIQUES SEGALÈS que se ha estudiado se basa en **tres procesos físicos de separación de fases** instaladas en serie.

La línea de flujo básico del tratamiento (figura 1) encadena, una etapa inicial de recepción y homogeneización (1), que almacena el purín afluente al tratamiento (PA), amortiguando las variaciones en la composición y evitando la sedimentación de sólidos, con el tratamiento de separación (2).

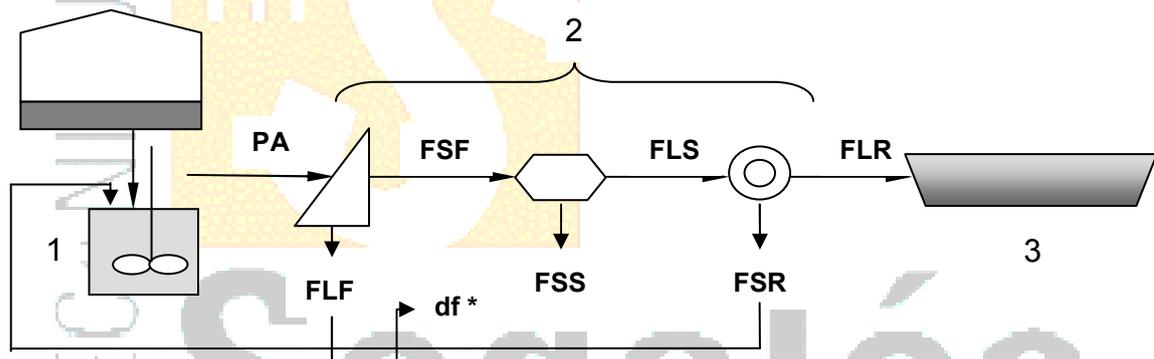


Figura 1. Diagrama general de flujo del tratamiento de separación de fracciones estudiado

El purín se conduce a la primera separación (filtro-rampa) que actúa por gravedad, obteniendo una fracción sólida (FSF) de aspecto esponjoso y con unas características, apreciables a simple vista, de humedad elevada y de baja capacidad de retención de agua. La fracción líquida filtrada (FLF) obtenida en la rampa ya podría ser directamente un efluente para ser utilizado o, en este caso presente, ser conducido a un filtro rotativo (paso de malla de 250 micras) para sufrir una segunda filtración. Puede tener, por tanto, un destino facultativo (df*).

La fracción sólida de la filtración (FSF) pasa a un proceso de separación, sometida a presión (separador extrusor), de donde se obtiene una fracción líquida (FLS) que sigue el tratamiento y una separación sólida (FSS) de aspecto más seco y de una capacidad de retención de agua más elevada que la fracción sólida tratada, y, por tanto, con unas propiedades físicas visuales que nos hacen pensar con un buen material para poder gestionar mediante

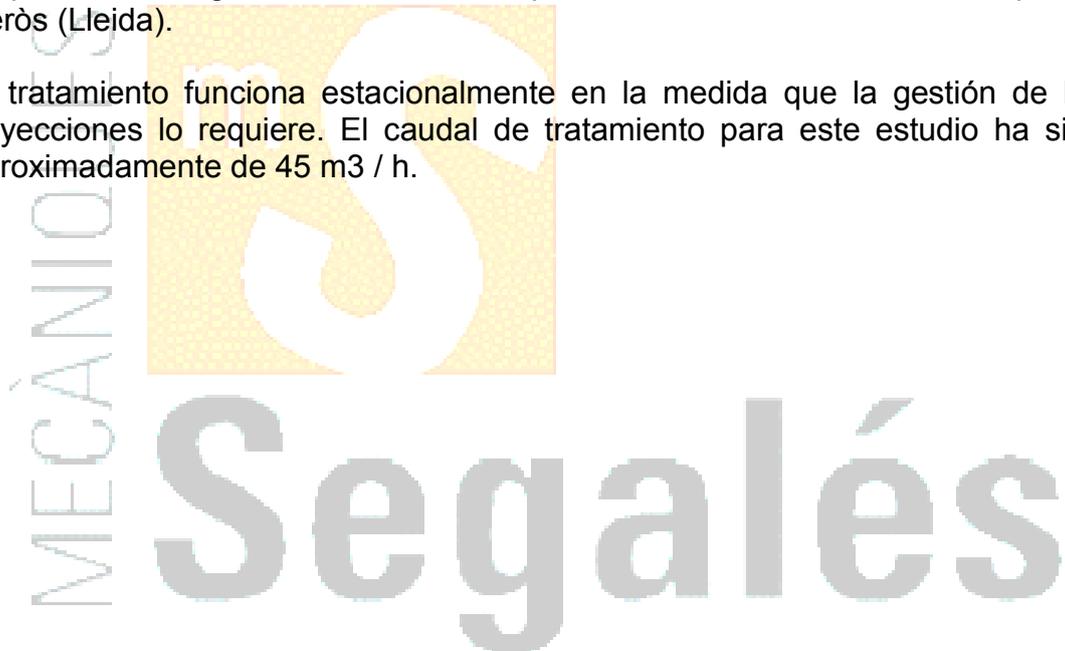
	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	3/25

compostaje. La fracción líquida obtenida en este proceso separativo se enlaza con una nueva operación de separación por un filtro rotativo con un paso de malla de 250 µm.

De la última operación de separación, mediante el filtro rotativo, de una o, en el caso que nos ocupa, de las dos fracciones líquidas anteriores conjuntas (que denominamos fracción líquida global = FLG) se obtienen una nueva fracción líquida (FLR), que podemos considerar el efluente líquido tratado por el conjunto de la planta, y que se recoge en una balsa de almacenamiento (3) para su posterior aplicación en el campo y, consecuentemente, una fracción sólida (FSR), de aspecto visual líquido, que se devuelve a cabecera de planta (depósito de homogeneización).

La planta de tratamiento estudiada se encuentra instalada en una explotación de porcino de engorde, ubicada a la explotación Ganados Gili del municipio de Seròs (Lleida).

El tratamiento funciona estacionalmente en la medida que la gestión de las deyecciones lo requiere. El caudal de tratamiento para este estudio ha sido aproximadamente de 45 m³ / h.



	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	4/25

1.2. Características Técnicas de los elementos separadores

La visión completa de la instalación es la de la fotografía siguiente:



De este sistema múltiple, podemos distinguir tres componentes separadores:

FILTRO RAMPA



Equipo fabricado por Mecàniques Segalés, compuesto por 4 rampas de filtrado con tamiz de acero inoxidable de 0,65 mm de paso, cepillos de limpieza accionados por motores de 0,25 kW y un transportador sinfín que empuja el sólido hasta el separador.

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	5/25

SEPARADOR DE PRESIÓN



Separador prensa MS-300 de acero inoxidable fabricado por Mecàniques Segalés, accionado por un motor de 5,5 kW, de rosca reforzada con tungsteno, un tamiz de malla triangular de 0,5 mm de paso y con contrapeso de presión a las compuertas de la fracción sólida.

FILTRO ROTATIVO



Roto-filtro RFT2000 totalmente de acero inoxidable fabricado por Mecàniques Segalés accionado por un motor de 1,5 kW con un tamiz de malla triangular con un paso de 0,25 mm.

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	6/25

2. Metodología

2.1. Muestreo

Partiendo de la planta en funcionamiento continuado, para cada material se han aplicado las técnicas de muestreo que se detallan a continuación. Los intervalos de tiempo para la toma de submuestras ha sido de 30 minutos aproximadamente.

Purín afluyente (PA)

Lugar de muestreo. Deposito de homogeneización / fosa recepción del filtro.

Método de muestreo. Homogeneización mecánica del depósito y composición puntual, a partir de 3 submuestras diferentes, de una muestra integrada de un volumen superior a 5 L. Homogeneización y obtención de la muestra final.

Volumen final a analizar: 2 L.

Fracción líquida filtrada (FLF)

Lugar de muestreo. Conducción salida del filtro (rampa).

Método de muestreo. Composición puntual, a partir de 3 submuestras diferentes, de una muestra integrada de un volumen superior a 2 L. Homogeneización y obtención de la muestra final.

Volumen final a analizar: 2 L.

Fracción sólida del proceso de filtración (FSF)

Lugar de muestreo. Fosa recepción de final de rampa.

Método de muestreo. Composición de una muestra integrada a partir de 3 submuestras diferentes, recogidas con una pala, hasta un peso mínimo de 5 kg. Integración de las submuestras, homogeneización y obtención de la muestra final por particiones y mezclas sucesivas.

Peso final a analizar: 4 kg.

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812	
	Referencia	Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código	Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART	Residuos de alta carga orgánica	Pág.	7/25

Fracción líquida del separador (FLS)

Lugar de muestreo. Salida del separador.

Método de muestreo. Muestra puntual, a partir de 3 submuestras diferentes, de una muestra integrada de un volumen superior a 1 L. Homogeneización y obtención de la muestra final.

Volumen final a analizar: 2 L.

Fracción sólida del separador (FSS)

Lugar de muestreo. Salida de la extrusión.

Método de muestreo. Composición de una muestra integrada a partir de 3 submuestras diferentes, hasta un peso mínimo de 5 kg. Integración de las submuestras, homogeneización y obtención de la muestra final para particiones y mezclas sucesivas.

Volumen final a analizar: 4 Kg.

Fracción sólida del filtro rotativo (FSR)

Lugar de muestreo. Conducción de retorno a depósito de homogeneización.

Método de muestreo. Composición puntual, a partir de 3 submuestras diferentes de una muestra integrada de un volumen superior a 5 L. Homogeneización y obtención de la muestra final.

Volumen final a analizar: 2 L.

Fracción líquida del filtro rotativo (FLR)

Lugar de muestreo. Conducción de salida hacia la balsa de acumulación.

Método de muestreo. Composición puntual, a partir de una muestra integrada de un volumen próximo a 10 L. Homogeneización y obtención de la muestra final.

Volumen final a analizar: 2 L.

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	8/25

2.2. Caracterización analítica i métodos de análisis

La caracterización de los materiales recogidos en el muestreo, se ha efectuado analizando los parámetros detallados a la tabla 1.

Tabla 1. Parrilla de caracterización de muestras

Parámetros		Material						
		PA	FLF	FSF	FLS	FSS	FLR	FSR
pH								
CE	Conductividad eléctrica							
ST	Sólidos totales,							
SV	Sólidos volátiles							
SST	Sólidos suspendidos totales							
SSV	Sólidos suspendidos volátiles							
NKT	Nitrógeno Kjeldahl total							
N-NH ₄ ⁺	Nitrógeno amoniacal							
COX	Carbonó oxidable							
DQO	Demanda química de oxígeno							
P	Fósforo total							
K	Potasio total							

Tabla 2. Resumen de las metodologías analíticas de los parámetros de caracterización

Parámetros		Descripción método
pH		Potenciometría
CE	Conductividad eléctrica	Potenciometría
ST	Sólidos totales	Desecación a 105°C i gravimetría
SV	Sólidos volátiles	Calcinación a 550°C i gravimetría
SST	Sólidos suspendidos totales	Filtración disc fibra vidrio, desecación y gravimetría
SSV	Sólidos suspendidos volátiles	Calcinación a 450°C i gravimetría
NKT	Nitrógeno Kjeldahl total	Digestión ácida, destilación alcalina i volumétrica
N-NH ₄ ⁺	Nitrógeno amoniacal	Destilación alcalina y volumétrica
COX	Carbonó oxidable	Oxidación ácida y volumétrica
DQO	Demanda química de oxígeno	Oxidación ácida y volumétrica
P	Fósforo total	Digestión ácida y método del ácido ascórbico
K	Potasio total	Digestión ácida i EEF

Las metodologías analíticas empleadas (tabla 2), han sido las habituales para este tipo de muestras y se han basado en los *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* [APHA, AWWA, WEF, 1995].

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	9/25

3. Resultados

Los resultados de las determinaciones analíticas realizadas se exponen en la tabla 3:

Tabla 3. Resultados analíticos de caracterización

Parámetros		Muestras						
		PA	FLF	FSF	FLS	FSS	FLR	FSR
pH		7,78	7,92	7,75	7,61	8,30	7,57	7,67
CE	dS/m	22,10	18,51	18,75	17,55	13,40	18,15	16,54
ST	g/kg	36,85	25,61	109,71	28,40	233,40	25,91	44,95
SV	g/kg	19,03	12,56	85,80	15,08	187,96	12,43	29,45
SST	g/kg	20,28	14,90	-	15,09	-	14,00	-
SSV	g/kg	15,84	12,40	-	14,36	-	12,60	-
NKT	g N/kg	3,75	3,08	4,66	2,91	7,47	2,96	3,37
N-NH ₄ ⁺	g N/kg	2,91	2,38	2,60	2,20	3,13	2,38	2,28
Norg	g N/kg	0,84	0,70	2,06	0,70	4,33	0,59	1,09
DQO	g O ₂ /kg	44,16	22,95	-	19,52	-	19,95	-
Cox	g C/kg	7,06	2,11	17,59	9,09	62,36	0,59	14,12
P	g P/kg	1,40	1,08	1,79	1,04	2,52	1,10	1,02
K	g K/kg	2,29	1,85	2,84	1,66	2,41	1,84	1,46

PA: purín afluente; FLF: fracción líquida del proceso filtración (rampa); FSF: fracción sólida del proceso de filtración (rampa); FLS: fracción líquida separación; FSS: fracción sólida de separación; FLR: fracción líquida proceso de filtración en filtro rotativo y FSR: fracción sólida proceso de filtración filtro rotativo.

3.1. Purín afluente

El purín entrado al sistema (PA, tabla 3) ha presentado una composición que se encuentra dentro de los rangos habituales, situándose en el tramo medio de los purines porcinos evaluados normalmente.

Así, cabe mencionar una conductividad eléctrica (CE) elevada, de 22 dS/m, concentraciones de sólidos totales (ST) alrededor de los 37 g/kg y una fracción orgánica (SV) sólo de 19 g/kg. La fracción de sólidos suspendidos que encontramos es de unos 20 g / kg de purín.

En cuanto al nitrógeno, el purín muestra una concentración de nitrógeno Kjeldahl total (NKT) de 3,75 g N / kg, y de nitrógeno amoniacal (N-NH₄⁺) de 2,90 g N/kg. Respecto al fósforo y potasio, estos presentan también unos valores situados dentro del rango medio para este tipo de purines (cerca de los 1.400 mg P / L y 2.290 mg K / L).

La tabla 4 muestra los índices o coeficientes entre los contenidos más indicadores para aspectos agronómicos. Estos valores también entran dentro

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	10/25

de los rangos característicos para los purines porcinos. Cabe destacar que la proporción de materia orgánica es un poco baja (cerca al 50% en la relación SV/ST), que el porcentaje de nitrógeno amoniacal sobre el total ($N-NH_4^+ / NKT = 77,6\%$) es ligeramente alto y, finalmente, que la relación C/N es relativamente baja. Las tres características nos indican el estado de una ligeramente alta mineralización de este purín.

Tabla 4. Índices analíticos de caracterización del purín influente ensayado (PA).

Índices caracterizadores		Purín influente (PA)
SV/ST	%	51,7
SF/ST	%	48,3
NKT/ST	%	10,2
Norg/SV	%	4,4
$N-NH_4^+ / NKT$	%	77,6
Norg/NKT	%	22,4
P/ST	%	3,8
K/ST	%	6,2
C/N		1,9

3.2. Filtración en rampa

La misma tabla 3 muestra los resultados obtenidos en las dos fracciones (FLF y FSF) del proceso de filtración en el "Filtro en rampa" de Mecàniques Segalés, los cuales indican, conjuntamente con las eficiencias de reducción expuestas en la tabla 5 y los índices caracterizadores de la tabla 6, los puntos que siguen:

- Obviamente, no hay ninguna variación importante del pH ni en la fracción sólida ni en la líquida del purín. El pH permanece en unos valores próximos a la neutralidad y ligeramente básico, tal y como corresponde normalmente a los materiales provenientes de purines y que sólo han sufrido transformaciones físicas
- La conductividad eléctrica de la fracción líquida obtenida ha sufrido una cierta reducción a 18,5 dS/m (sólo del 16,2%), que le proporciona, en principio, una menor agresividad para los suelos de cultivo y hace que sea más asequible para posteriores tratamientos de depuración. La fracción sólida, por su parte, no muestra un incremento importante de la conductividad, debido muy posiblemente

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	11/25

a los efectos compensatorios de asociaciones iónicas con las estructuras sólidas matriciales que presenta.

Tabla 5. Eficiencias de reducción de los diferentes parámetros evaluados en los ensayos de filtración en rampa, comparando la fracción líquida obtenida en relación al purín afluente ensayado (PA).

Parámetros		Eficiencias de reducción PA-FLF(%)
CE	dS/m	16,2
ST	g/kg	30,5
SV	g/kg	34,0
SST	g/kg	26,5
SSV	g/kg	21,7
NKT	g N/kg	17,8
N-NH ₄ ⁺	g N/kg	18,3
Norg	g N/kg	16,1
DQO	g O ₂ /kg	48,0
Cox	g C/kg	70,1
P	g P/kg	23,0
K	g K/kg	19,0

- c) El contenido en sólidos del purín sufre una reducción importante al ser filtrado, próxima al 30% y al 34% para los sólidos totales y volátiles, respectivamente (tabla 5). Este simple proceso de filtración ha representado, por tanto, la obtención de un nuevo material líquido mucho menos cargado (más fácilmente depurable), no sólo en materia orgánica (parámetro de mayor reducción, los SV), sino también en los componentes particulados (reducción cercana al 27% de los sólidos suspendidos) y las sustancias inorgánicas, como nos indicarán las eficiencias positivas de otros parámetros.
- d) La fracción sólida resultante es bastante húmeda (más bien un lodo fibroso), con un contenido de sólidos cercano al 11% p/p (ver tabla 3), pero presenta una proporción en materia orgánica muy interesante (SV/ST = 78,2%; tabla 6) para ser usada como complemento de sustratos para compostaje y como influente para una digestión metanogénica.
- e) Como siempre, los procesos de filtración separan sólo de forma limitada el contenido de nitrógeno (N) de los purines, debido a que una gran

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	12/25

parte del nitrógeno se presenta en forma soluble (N amoniacal y una parte del N orgánico). Aquí, la reducción global del N en la fracción líquida (FLF) respecto a los purines filtrados (PA) se ha situado cerca del 18%, con sólo un 16% del N-orgánico y un 18% de N-amoniacal que se escapa asociado a la materia orgánica y, sobre todo, al líquido que acompaña a esta fracción. Aunque la fracción líquida (FLF) queda, por tanto, más descargada en N (tabla 3), se obtiene una FLF muy parecido al purín en las proporciones de los diferentes tipos nitrogenados, pero con una mayor carga de N sobre materia seca (NKT/ST de la tabla 6) y una mayor proporción de materia orgánica que es nitrogenada (Norg / SV de la tabla 6). Es un buen líquido para la fertilización nitrogenada de efecto rápido.

Tabla 6. Índices analíticos de caracterización del purín influente del ensayo (PA) y de las dos fracciones (FLF i FSF) obtenidas en la filtración en rampa.

Índices caracterizadores		Purín influente (PA)	Fracción líquida (FLF)	Fracción sólida (FSF)
SV/ST	%	51,7	49,1	78,2
SF/ST	%	48,3	50,9	21,8
NKT/ST	%	10,2	12,0	4,2
Norg/SV	%	4,4	5,6	2,4
N-NH ₄ ⁺ /NKT	%	77,6	77,1	55,8
Norg/NKT	%	22,4	22,9	44,2
P/ST	%	3,8	4,2	1,6
K/ST	%	6,2	8,6	2,1
C/N		1,9	0,9	3,77

- f) Consecuentemente, la fracción sólida obtenida (FSF) es más rica en números absolutos con respecto al contenido de N (tabla 3), pero, debido a la mayor proporción de sólidos totales y volátiles separados (tabla 5), la proporción de N sobre la materia seca (NKT/ST de la tabla 6) y el contenido de N de la materia orgánica (Norg/SV de la tabla 6) se reducen de una forma contundente. Estamos ante una fracción más orgánica y menos nitrogenada, tal como lo indica la relación C/N de la tabla 6, pero sin dejar de tener un buen contenido en N en números absolutos. Es buena para el compostaje y para la fertilización orgánica y nitrogenada.

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812	
	Referencia	Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código	Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART	Residuos de alta carga orgánica	Pág.	13/25

- g) En cuanto al P y el K, su comportamiento en la filtración (tablas 3 y 5) ha sido similar al del N-amoniacoal ($N-NH_4^+$), aunque la separación del P fue superior (situándose en el 23%, tabla 5) a la de los otros dos (cerca de 18 y de 19% para el $N-NH_4^+$ y el K, respectivamente. por tanto, nos encontramos con una fracción líquida (FLF) globalmente más descargada (sobre todo respecto al P), pero con una proporción de estos nutrientes minerales en relación a la materia seca más elevada que en el purín ($N-NH_4^+/ST$, P/ST y K/ST de un 12, 4 y 9%, respectivamente; tabla 6).
- h) La fracción sólida (FSF), tal y como se puede ver en la tabla 3, se enriquece en números absolutos en estos dos nutrientes minerales, P y K. Ahora bien, de la misma forma que ocurría en el N, las proporciones respecto a la materia seca (P/ST y K/ST , cercanas ambas al 2%, tabla 6) representan una disminución muy apreciable (cercana a una tercera parte). Es una fracción más orgánica que el purín y menos mineralizada que éste y, como hemos dicho, es buena para el compostaje y para la fertilización orgánica y nitrogenada.
- i) Finalmente, la demanda química de oxígeno, mejor conocida por DQO, es un buen parámetro estimativo de la carga orgánica contaminante y, como podemos ver (tablas 3 y 5), la filtración en rampa la segrega de forma importante (cerca del 50%; tabla 5) a la fracción sólida. Por tanto, la fracción líquida (FLF) es un efluente mucho más fácilmente depurable que el purín, dado que muchos estudios precedentes (Turet et al., 1992; Espona et al., 1995; SART, 1999) informan de que la DQO presente en esta fracción tiene un índice de biodegradabilidad superior a la que pasa a la fracción sólida
- j) La fracción sólida, no tan sueltos enriquece de DQO, sino también de C oxidable y aumenta la relación C/N (tablas 3, 5 y 6), de modo que la hacen un buen sustrato orgánico para el compostaje y para la fertilización de cultivos vegetales.

3.3. Tratamiento con separador de presión (extruido)

El sistema de filtro separador con prensado (separador extrusor) es ideal para la obtención de fracciones sólidas de elevada concentración y tanto se puede hacer servicio para el tratamiento de purines, de estiércol o de fracciones sólidas muy húmedas. Este último caso es el que ahora nos ocupa y, sin embargo, nos debe servir para visualizar genéricamente el efecto de este sistema separador.

Se presentan en las tablas 3, 7 y 8 los resultados obtenidos en el proceso (tabla 3), las eficiencias de reducción obtenidas en la fracción líquida en relación al afluente de entrada (tabla 7) y los índices caracterizadores de los

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	14/25

tres materiales implicados en el tratamiento (tabla 8). De estos tres tipos de valores se puede extraer:

Tabla 7. Eficiencias de reducción de los diferentes parámetros evaluados en el ensayo de tratamiento con separador de presión, comparando la fracción líquida obtenida (FLS) en relacionado al sustrato afluente ensayado (fracción sólida de la filtración en rampa: FSF).

Parámetros		Eficiencias de reducción FSF-FLS(%)
CE	dS/m	6,4
ST	g/kg	74,1
SV	g/kg	82,4
NKT	g N/kg	37,7
N-NH ₄ ⁺	g N/kg	15,3
Norg	g N/kg	65,8
Cox	g C/kg	99,5
P	g P/kg	41,9
K	g K/kg	41,5

Tabla 8. Índices analíticos de caracterización del sustrato afluente ensayado (FSF) y de las dos fracciones (FLS i FSS) obtenidas en el tratamiento para separador de presión.

Índices caracterizadores		Fracción sólida afluente (FSF)	Fracción líquida efluente (FLS)	Fracción sólida efluente (FSS)
SV/ST	%	78,2	53,1	80,5
SF/ST	%	21,8	46,9	19,5
NKT/ST	%	4,2	10,2	3,2
Norg/SV	%	2,4	4,7	2,3
N-NH ₄ ⁺ /NKT	%	55,8	75,8	42,0
Norg/NKT	%	44,2	24,2	58,0
P/ST	%	1,6	3,7	1,1
K/ST	%	2,1	6,9	1,3
C/N		3,77	0,03	8,35

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	15/25

- a) Los pH se encuentran próximos a la neutralidad, aunque la fracción sólida efluente (FSS) es ligeramente más básica (pH = 8,3; tabla 3). Todos estos pH no presentan ningún problema para el uso de estos materiales, sea por aplicación al campo o para el proceso de compostaje (caso de la FSS).
- b) Las conductividades eléctricas (CE) no son muy distantes entre los tres materiales implicados en tratamiento, tanto el de entrada, en el que la CE ya era más baja que en el purín, como los dos de salida. En todo caso, se vuelven a mostrar los efectos compensatorios de las fracciones sólidas, ya que la fracción sólida resultante (FSS) muestra un descenso a valores de 13,4 dS / m. Interesante para los sustratos a destinar a la fertilización o a compostaje.
- c) El tratamiento separador de sólidos de una fracción sólida para obtener otra más concentrada ha mostrado unos muy buenos resultados, ya que las eficiencias de reducción sobre el sustrato de entrada (FSF) han sido elevadas (de unos 74 y 82% para los ST y SV, respectivamente; tabla 7). Por lo tanto, se ha obtenido una fracción líquida (FLS) de unas características similares (ligeramente más cargada en sólidos) a la resultante en el filtro de rampa (se pueden mezclar sin ningún problema para converger en un tratamiento conjunto) y una fracción sólida (FSS) que ha doblado sobradamente la concentración de sólidos del material afluente.
- d) La fracción sólida obtenida (FSS) muestra unas características en concentración de sólidos (23% peso/peso; tabla 3) que la hacen apilable y manejable para su almacenamiento o para el compostaje directo. También presenta un contenido de materia orgánica (casi el 20% peso/peso; tabla 3) y una relación SV / ST del 80% (tabla 8) que la hacen un sustrato claramente orgánico ideal para el proceso de compostaje o para su uso como estiércol para el abonado de campos.
- e) Si la fracción líquida efluente (FLS) ha sido muy similar a la de la filtración en rampa, las proporciones en los contenidos de fitonutrientes en la fracción sólida obtenida aquí (FSS) también son, obviamente, muy similares a las de la fracción sólida afluente (FSF). En proporción no ha perdido ni ganado nada (tabla 8), pero las concentraciones tienden a doblar las de la entrada (tabla 3), excepto aquellos iones que son muy móviles (como el N-NH_4^+ o K^+) que se desplazan más hacia la fracción líquida.
- f) El carbono oxidable (Cox) y la relación C/N sí han mostrado una disminución sustancial en la fracción líquida y un aumento importante en la sólida (tabla 3), por lo que la tendencia es a concentrar los materiales orgánicos en la fracción sólida (fertilización orgánica) y los inorgánicos a la líquida (fertilización mineral).

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	16/25

3.4. Tratamiento con filtro rotativo

Las fracciones líquidas pueden ser refinadas, en relación a la reducción de materiales particulados que no interesen para el uso que se debe hacer, gracias a una filtración con el paso de malla deseado. El caso que nos ocupa es el uso de un filtro rotativo de un paso de malla de 250 micrómetros para tratar las fracciones líquidas obtenidas en los dos procesos precedentes.

Los resultados alcanzados son los que se exponen en la tabla 3 (FLR y FSR) y en las tablas que siguen (tablas 9 y 10). Todo este conjunto de valores indican:

Tabla 9. Eficiencias de reducción de los diferentes parámetros evaluados en el ensayo de tratamiento con filtro rotativo, comparando la fracción líquida obtenida (FLR) en relación al sustrato afluente ensayo (FLG: mezcla de las dos fracciones líquidas FLF i FLS).

Parámetros		Eficiencias de reducción FLG-FLR (%)
CE	dS/m	-0,7
ST	g/kg	4,0
SV	g/kg	10,0
SST	g/kg	6,6
SSV	g/kg	5,8
NKT	g N/kg	1,0
N-NH ₄ ⁺	g N/kg	-3,8
Norg	g N/kg	16,5
DQO	gO ₂ /kg	6,1
Cox	g C/kg	46,4
P	g P/kg	-4,3
K	g K/kg	-4,9

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	17/25

Tabla 10. Índices analíticos de caracterización del sustrato afluente ensayado (FLG) y de las dos fracciones (FLR i FSR) obtenidas en el tratamiento para filtro rotativo.

Índices caracterizadores		Fracción sólida afluente (FLG)	Fracción líquida efluente (FLR)	Fracción sólida efluente (FSR)
SV/ST	%	51,2	48,0	65,5
SF/ST	%	48,8	52,0	34,5
NKT/ST	%	11,1	11,4	7,5
Norg/SV	%	5,1	4,7	3,7
N-NH ₄ ⁺ /NKT	%	76,5	80,2	67,6
Norg/NKT	%	23,5	19,8	32,4
P/ST	%	3,9	4,3	2,3
K/ST	%	7,7	8,9	3,5
C/N		0,37	0,20	4,19

- a) El efecto del filtro rotativo sobre las fracciones líquidas afluentes (FLF y FLS) es bajo, ya que los valores paramétricos obtenidos en la fracción líquida resultante de este proceso (FLR) son muy similares a los de la entrada (tabla 3).
- b) Los parámetros que han tenido más variación y que han dado unas eficiencias de reducción más importantes (tabla 9) son aquellos que están más relacionados con el material particulado (sólidos en suspensión o SST):
- Los mismos sólidos suspendidos totales (SST) y sólidos suspendidos volátiles (SSV), que indican una reducción del material particulado en cerca del 6%.
 - Los sólidos volátiles (SV), que informan de una separación que ha segregado materia orgánica particulada i coloidal asociada, de manera que la eficiencia es ligeramente más elevada, de un 10%.
 - Los parámetros relacionados en esta materia orgánica, como la DQO, el N-orgánico (N-org) y el carbono oxidable (Cox), con eficiencias de 6, 17 i 46%, respectivamente.
- c) La fracción sólida obtenida (FSR) es muy líquida (ST = 4,5% peso / peso; tabla 3) y se ha enriquecido, consecuentemente, de material particulado y de carga orgánica. Esto lo indican sus índices caracterizadores (tabla 10), que, a pesar de ser muy similares a los de

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	18/25

las fracciones líquidas entrantes y saliente, manifiestan unas características de un sustrato ligeramente más orgánico y menos mineralizado.

4. Algunos aspectos a destacar a modo de conclusiones

Es conveniente, por último, conjuntar los datos de los diferentes tratamientos para obtener visiones definitivas finales. Para ello se presentan los puntos que siguen.

- I. Los tratamientos físicos de separación de fracciones quieren, en primer lugar, segregar los sólidos que presentan los sustratos a tratar. La visualización de los efectos de los tres tipos de separadores ensayados, para los afluentes que suelen trabajar, son los que presenta la figura que sigue (figura 2).

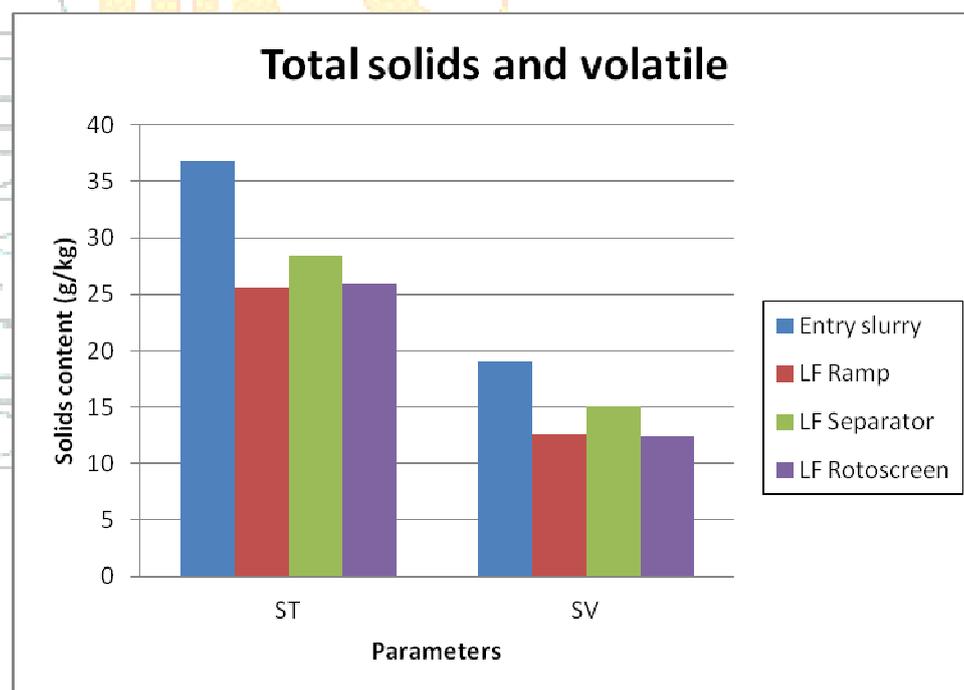


Figura 2. Histograma general de los contenidos en sólidos totales (ST) y sólidos volátiles (SV) del purín afluente tratado (PA) y de los diferentes efluentes líquidos (fracciones líquidas) obtenidos en cada tratamiento: FLF para la filtración en rampa, FLS para el separador de presión y FLR para el filtro rotativo.

Como se puede observar, el tratamiento que rinde el efluente más descargado en sólidos es el de la filtración en rampa y, considerando el afluente usado en el separador de presión, la eficiencia de limpieza que proporciona este último es realmente muy elevada.

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	19/25

II. Las preguntas que nos hacemos inmediatamente ante uno de estos tipos de aparatos van en dirección al grado de depuración que nos proporcionan como pre-tratamientos. La figura 3 muestra la comparativa la demanda química de oxígeno (DQO) y el nitrógeno total Kjeldahl (NKT).

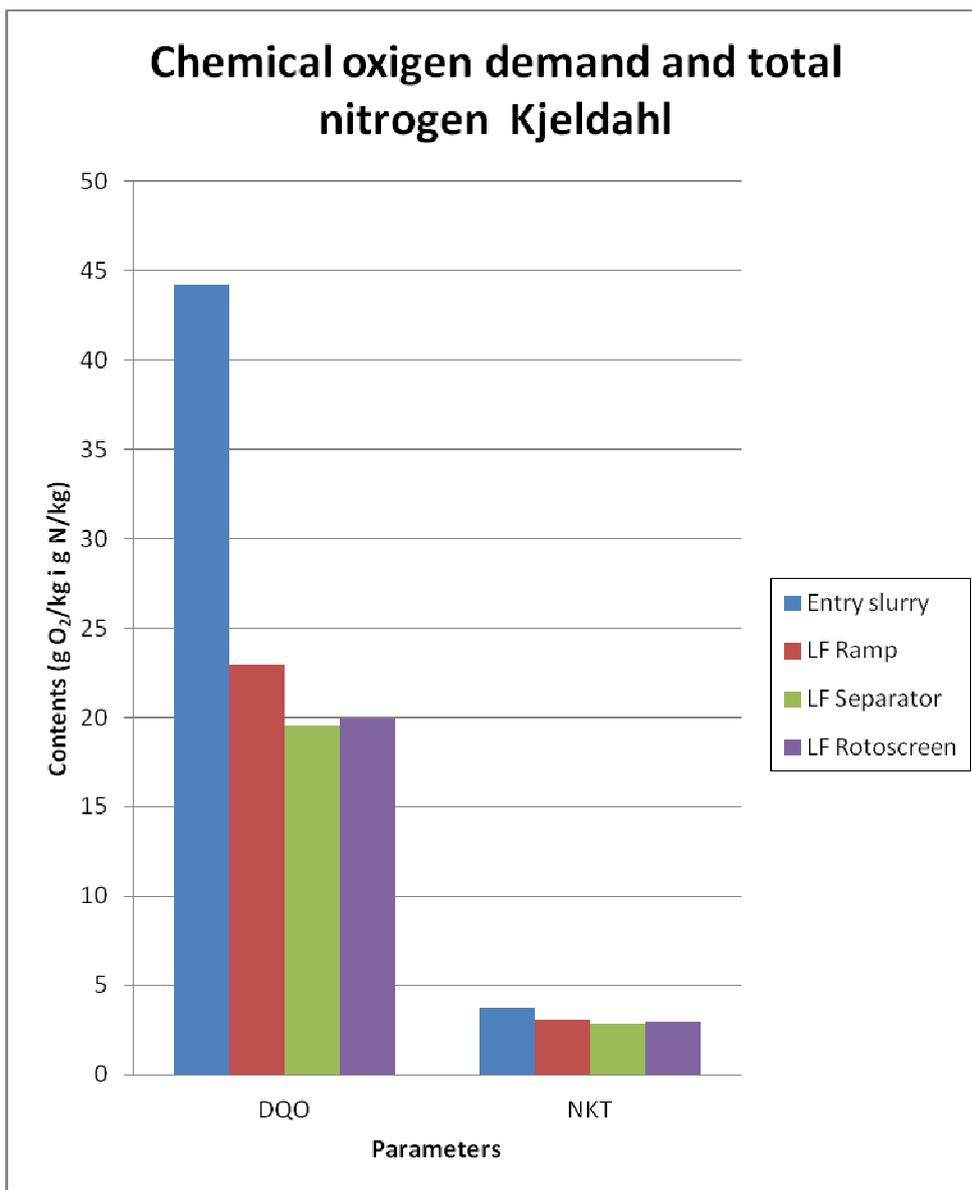


Figura 3. Histograma general de los contenidos en demanda química de oxígeno (DQO) y nitrógeno total Kjeldahl (NKT) del purín afluente tratado (PA) y de los diferentes efluentes líquidos (fracciones líquidas) obtenidos en cada tratamiento: FLF para la filtración en rampa, FLS para el separador de presión y FLR para el filtro rotativo.

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	20/25

Se observa que los tres tratamientos han proporcionado efluentes similares en ambos parámetros, de modo que nos indican que, para un tipo determinado de purín, son éstos los niveles en nitrógeno y en DQO de los líquidos de salida. Para otro tipo de sustrato, los valores que se obtendrían podrían ser netamente diferentes.

También es notorio que, si comparamos las fracciones líquidas con el purín afluente de las que provienen, la reducción en DQO es muy elevada, cercana al 50% de reducción. Por su parte, el N se ha mantenido en estas fracciones líquidas, de manera que se pueden usar valores de reducción próximos al 15-20%.

- III. Es esencial hablar también de los nutrientes para los cultivos de vegetales (los fitonutrientes) y sobre todo los que necesitan de forma mayoritaria (los macronutrientes): N, P y K. Si se hace referencia a que tendrán una influencia inmediata en los vegetales (absorción rápida), en los purines hay que pensar en el N-amoniacal ($N-NH_4^+$) y buena parte del P y el K. Por lo tanto, es muy importante conocer las retenciones en estos tratamientos.

La figura 4 muestra que los tres fitonutrientes se conservan mayoritariamente en las fracciones líquidas obtenidas, que sus reducciones respecto al purín afluente se sitúan entre un 18 y un 23% (se puede generalizar en 15-25%) y la mayor retención siempre se produce en el P.

Si se piensa en las fracciones líquidas como fertilizantes, las relaciones entre los macronutrientes en N:P:K se situarían cerca de 2,0:1,0:1,5.

Mecàniques Segalés

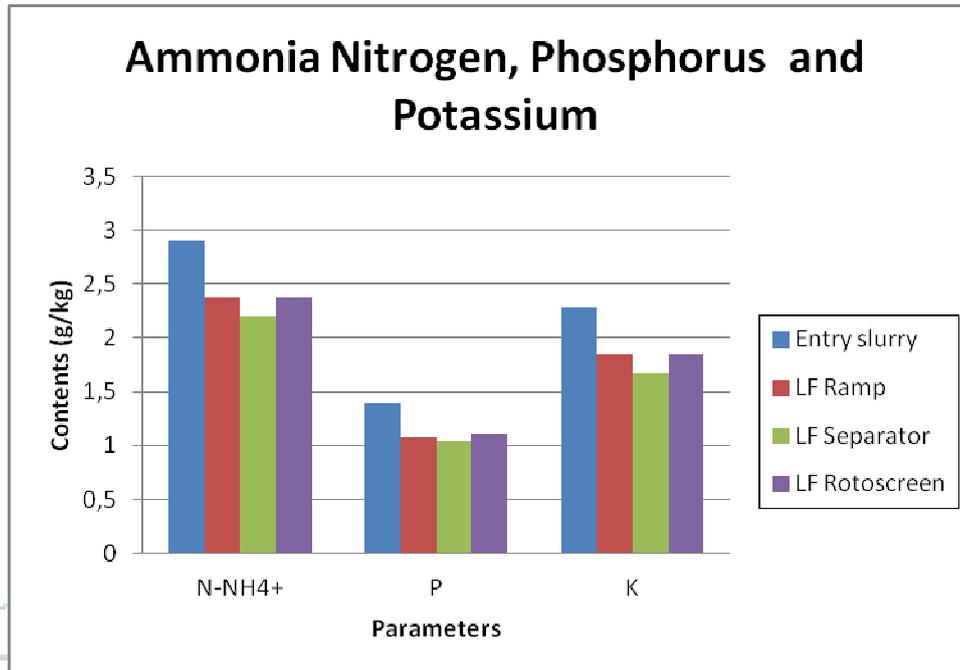


Figura 4. Histograma general de los contenidos en nitrógeno amoniacal (N-NH₄⁺), fósforo total (P) y potasio (K) del purín afluente tratado (PA) y de los diferentes efluentes líquidos (fracciones líquidas) obtenidos en cada tratamiento: FLF para la filtración en rampa, FLS para el separador de presión y FLR para el filtro rotativo.

IV. Un aspecto muy importante es el que se refiere a los rendimientos de los diferentes tratamientos. No sólo interesa la reducción o retención alcanzadas en las fracciones líquida y sólida obtenidas (eficiencias de reducción y de retención), sino que, atendiendo conjuntamente a los volúmenes repartidos entre las dos fracciones y a las eficiencias de reducciones o retenciones alcanzadas, conocer las pérdidas o ganancias relativas a cada parámetro (rendimientos). La expresión matemática para los rendimientos de reducción sería:

$$R (\%) = \frac{([\text{Parámetro A}]_{\text{afluente}} \times \text{Volumen}_{\text{afluente}}) - ([\text{Parámetro A}]_{\text{fracción líquida}} \times \text{Volumen}_{\text{fracción líquida}})}{([\text{Parámetro A}]_{\text{afluente}} \times \text{Volumen}_{\text{afluente}})} \times 100$$

Los cálculos estimativos de los rendimientos de reducción en las fracciones líquidas en relación a los afluentes usados (que se corresponden completamente a los rendimientos de retención en las fracciones sólidas en relación a los afluentes) son las que se exponen en las tablas 11, 12 y 13. En estos casos y después de lo que ya hemos expuesto anteriormente, se obvian los comentarios, ya que las estimaciones son directamente los valores indicativos de lo que puede gestionar la explotación (o, en general, la entidad productora de ese residuo), en forma de fracción sólida, para este tipo de material (purines porcinos) y para cada parámetro en cuestión.

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	22/25

Tabla 11. Rendimientos de reducción estimados en los diferentes parámetros evaluados en el ensayo de filtración en rampa, comparando la fracción líquida obtenida en relación al purín afluente ensayado (PA).

Parámetros		Rendimientos de reducción PA-FLF(%)
Masa o volumen	%	13 - 14
ST	%	39 - 40
SV	%	42 - 60
SST	%	36 - 37
SSV	%	32 - 33
NKT	%	17 - 29
N-NH4 ⁺	%	12 - 29
Norg	%	27 - 33
DQO	%	50 - 60
Cox	%	33 - 74
P	%	16 - 30
K	%	13 - 14

Tabla 12. Rendimientos de reducción estimados en los diferentes parámetros evaluados en el ensayo de tratamiento con separador de presión, comparando la fracción líquida obtenida (FLS) en relación al sustrato afluente ensayado (fracción sólida de la filtración en rampa: FSF).

Parámetros		Rendimientos de reducción FSF-FLS(%)
Masa o volumen	%	35 - 40
ST	%	84 - 85
SV	%	87 - 90
NKT	%	62 - 64
N-NH4 ⁺	%	47 - 49
Norg	%	79 - 84
Cox	%	98 - 99
P	%	55 - 65
K	%	33 - 65

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812		
	Referencia		Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código		Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART		Residuos de alta carga orgánica	Pág.	23/25

Tabla 13. Rendimientos de reducción estimados en los diferentes parámetros evaluados en el ensayo de tratamiento con filtro rotativo, comparando la fracción líquida obtenida (FLR) en relación al sustrato afluente ensayado (FLG: mezcla de las dos fracciones líquidas FLF y FLS).

Parámetros		Rendimientos de reducción FLG-FLR (%)
Masa o volumen	%	5 - 6
ST	%	9 - 10
SV	%	12 - 16
SST	%	12 - 13
SSV	%	11 - 12
NKT	%	6 - 7
N-NH ₄ ⁺	%	2 - 6
Norg	%	9 - 22
DQO	%	11 - 12
Cox	%	49 - 75
P	%	1 - 6
K	%	1 - 5

5. Bibliografía utilizada y complementaria

DARP (1998), *Código de buenas prácticas agrarias en relación con el nitrógeno*. Orden de 22 de octubre del 1998. Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca. Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya.

Espona, J., Turet, J. i Viver, J. (1995), *Aireación forzada del purín porcino en régimen semicontinuo*. Tecnología del agua, 141: 41-45.

Garcia, M. (1997), *Caracterización del purín porcino en granjas de la comarca de Osona: influencia del manejo y del pienso consumido*. Trabajo final de carrera. (Vic: Escuela Politécnica Superior. Universidad de Vic.).

Pomar, J. (1984), *Estudio del comportamiento y evolución del nitrógeno mineral del estiércol líquido porcino en el suelo y su disponibilidad para los cultivos*. Tesis doctoral. (Lleida: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Catalunya.).

	INFORME TECNICO		IT.01.RR130812	
	Referencia	Mecàniques Segalés, S.L.		
	Código	Pr02RR080512	Fecha	09/11/12
	Sección SART	Residuos de alta carga orgánica	Pág.	24/25

Saña, S., Casas, C., Espona, J. i Vinyeta, E. (1998), *Estudio de la capacidad de asimilación de purines porcinos de los suelos de la comarca de Osona. "Plan integral para la gestión de los purines porcinos de la comarca de Osona"*. (ASSAPORC).

SART (1999), *Resultados analíticos propios*. (Servicio de los ensayos y Recerca Tecnològica (SART). Universidad de Vic, Vic.).

Turet, J. (1984), *Aprovechamiento de residuos agropecuarios: digestión metanogénica de residuos porcinos*. Butll. Soc. Cat. Cién., 2(3): 101-108.

Turet, J., Espona, J. i Serra, X. (1992), *Informe de los estudios realizados del "Plan piloto para la gestión de los purines porcinos de la comarca de Osona"*. (Servicio de Ensayos y Recerca Tecnològica (SART) de la Universidad de Vic - Consejo Comarcal de Osona.).

Turet, J. i Vilalta, E. (1997), *Memoria del "Plan de estudio y gestión de los purines porcinos de Las Masias de Voltregà"*. (Servicio de Ensayos y Recerca Tecnològica (SART) de la Universidad de Vic - Ayuntamiento de Las Masias de Voltregà.).

Vilalta, E. (1993), *Estudio de los efectos de los coadyuvantes microbiológicos en la depuración de las aguas residuales*. Trabajo final de carrera. (Vic: Escuela Universitaria Politécnica de Osona. Estudios Universitarios de Vic.).

Vilalta, E., Turet, J., Costa, C. y Terradellas, O. (1999), *Estudio de la ganadería de Osona. "Plan integral para la gestión de los purines porcinos de la comarca de Osona"*. (ASSAPORC).

Viñas, J. (1998), *Estudio experimental comparativo de la digestión metanogénica de los purines porcinos y de las sus fracciones sólida y líquida*. Trabajo final de carrera. (Vic: Escuela Politécnica Superior. Universidad de Vic.).

Anexo 1. Hojas de resultados analíticos

RESULTADOS ANALÍTICOS

PETICIONARI

Empresa Mecàniques Segarès, S.L.	Contacto Toni Ylla/ Ramón Gea
Dirección C/ Savassona, 17. P.I. Mas Galí	Teléfono 93 8862366
Yic - 08500	Mail a.ylla@mecsegales.com

MOSTRA

Código SART RR_01_090712	Tipos de muestra Purín influente
Código Externo PR	Fecha muestreo 09/07/2012
Data recepció 09/07/12	toma de muestra Técnicos del SART
Código hoja entrada 12-022	Lugar muestreo Depósito homogeneización
Fecha inicio análisis 10/07/12	Método muestreo Integrado

Observaciones

RESULTATS

PARÀMETRE	UNIDADES	RESULTADOS	METODOLOGÍA
pH	-	7,78	Potenciometría
CONDUCTIVIDAD eléctrica (CE)	µS/m	22,10	Potenciometría
SÓLIDOS totales (St)	g/kg	36,85	Desecación a 105°C
SÓLIDOS volátiles (SY)	g/kg	19,03	Calcificación a 550°C
SÓLIDOS en suspensión totales (SSt)	g/L	20,28	Filtración (Ø 1,2 µm), desecación 105°C
SÓLIDOS en suspensión totales (SSt)	g/L	15,84	Filtración (Ø 1,2 µm), desecación i calcificación a 450°C
Nitrógeno Kjeldahl total (Nkt)	g N/L	3,75	Digestión ácida, destilación alcalina i volumetría
Nitrógeno amoniacal (N-NH₄⁺)	g N/L	2,91	Destilación alcalina i volumétrica
CARBONO Oxidable (COX)	g C/L	7,06	Oxidación ácida y valoración
Demanda Química Oxígeno (DQO)	g O ₂ /L	44,16	Oxidación ácida y valoración
Fósforo (P)	mg P/L	1399,15	Oslen
Potasio (K)	mg K/L	2287,44	Espectrofotometría de llama (EFF)

Estos resultados sólo dan fe de las muestras recibidas y procesadas en las fechas indicadas.
Este informe no podrá ser reproducido de manera parcial sin la autorización de los laboratorios SART

REVISADO	APROBADO
	
Anna M. Busquets y Monsó	Josep Turet y Capellas
Cargo	Cargo
Coord. laboratorios SART	Director del SART
Fecha	Fecha
13.08.2012	13.08.2012

Documento	RR_01_090712
Fecha	09.11.12
Página	1/1

RESULTADOS ANALÍTICOS

PETICIONARI

Empresa Mecàniques Segalès, S.L.	Contacto Tom Yila/ Ramón Gea
Dirección C/ Savassona, 17. P.I. Mas Galí	Teléfono 93 8862366
Yic - 08500	Mail a.yila@mecsegales.com

MOSTRA

Código SART	RR_02_090712	tipo de muestra	Fracción sólida filtro (RAMPA)
Código Externo	FSF	Data muestreo	09/07/2012
Fecha recepción	09/07/12	Toma de muestra	Técnicos del SART
Código hoja entrada	12-022	Lugar muestreo	Fosa final de RAMPA
Fecha inicio análisis	10/07/12	Método muestreo	Integrado
Observaciones			

RESULTATS

PARÀMETRE	UNIDADES	RESULTADOS	METODOLOGÍA
PX (1:5)	-	7,75	Potenciometría
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (1:5)	µS/m	3,75	Potenciometría
SÓLIDOS TOTALES (St)	g/kg	109,71	Desecación a 105°C
SÓLIDOS VOLÁTILES (SY)	g/kg	85,80	Calcínación a 550°C
Nitrógeno Kjeldahl total (Nkt)	g N/kg	4,66	Digestión ácida, desnitración alcalina y volumétrica
Nitrógeno amoniacal (N-NH₄⁺)	g N/kg	2,60	Desnitración alcalina y volumétrica
CARBONO OXIDABLE (COX)	g C/kg	17,59	Oxidación ácida y valoración
FÓSFORO (P)	mg P/kg	1794,45	Olsen
POTASIO (K)	mg K/kg	2840,10	Espectrofotometría de llama (EFF)

Estos resultados sólo dan fe de las muestras recibidas y procesadas en las fechas indicadas.
Este informe no podrá ser reproducido de manera parcial sin la autorización de los laboratorios SART.

REVISADO		APROBADO	
			
Anna M. Busquets y Monsó		Josep Turet y Capellas	
Cargo	Coord. laboratorios SART	Cargo	Director del SART
Fecha	13.08.2012	Fecha	13.08.2012
Documento	Estudio tratamiento purín porcino2		
Fecha	09.11.12		
Página	1/1		

RESULTADOS ANALÍTICOS

PETICIONARI

Empresa Mecàniques Segalès, S.L.	Contacto Toni Ylla/ Ramón Gea
Dirección C/ Savassona, 17. P.I. Mas Galí	Teléfono 93 8862366
Yic - 08500	Mail a.ylla@mecsegaes.com

MOSTRA

Código SART RR_03_090712	Tipos de muestra Fracción líquida filtrada
Código Externo FLF	Fecha muestreo 09/07/2012
Data recepción 09/07/12	toma de muestra tècnics del SART
Código hoja entrada 12-022	Lugar de muestreo tubería salida rampa
Fecha inicio análisis 10/07/12	Método de muestreo Integrado

Observaciones

RESULTATS

PARÀMETRE	UNITADES	RESULTADOS	METODOLOGIA
PX	-	7,92	Potenciometria
CONDUCTIVIDAD eléctrica	µS/m	18,51	Potenciometria
SÓLIDOS totales (St)	g/kg	25,60	Desecación a 105°C
SÓLIDOS VOLÁTILES (SY)	g/kg	12,56	Calcificación a 550°C
SÓLIDOS en suspensión totales (SSt)	g/L	14,90	Filtración (Ø 1,2 µm), desecación 105°C
SÓLIDOS en suspensión totales (SSt)	g/L	12,40	Filtración (Ø 1,2 µm), desecación y calcificación a 450°C
Nitrógeno Kjeldahl total (Nkt)	g N/L	3,08	Digestión ácida, desnitración alcalina y volumétrica
Nitrógeno amoniacal (N-NH₄⁺)	g N/L	2,38	Desnitración alcalina y volumétrica
CARBONO Oxidable (COX)	g C/L	2,11	Oxidación ácida y valoración
Demanda Química Oxígeno (DQO)	g O ₂ /L	22,95	Oxidación ácida y valoración
Fósforo (P)	mg P/L	1076,82	Olsen
Potasio (K)	mg K/L	1849,90	Espectrofotometría de llama (EFF)

Estos resultados sólo dan fe de las muestras recibidas y procesadas en las fechas indicadas.
Este informe no podrá ser reproducido de manera parcial sin la autorización de los laboratorios SART.

REVISADO		APROBADO	
			
Anna M. Busquets y Monsó		Josep Turet y Capellas	
Cargo	Coord. laboratorios SART	Cargo	Director del SART
Fecha	13.08.2012	Fecha	13.08.2012

Documento	Estudio tratamiento purín porcino2
Fecha	09.11.12
Página	1/1

RESULTADOS ANALÍTICOS

PETICIONARI

Empresa Mecàniques Segalès, S.L.	Contacte Tomi Yila/ Ramón Gea
Direcció C/ Savassona, 17. P.I. Mas Galí	Teléfono 93 8862366
Yic - 08500	Mail a.yila@mecsegales.com

MOSTRA

Código SART	RR_04_090712	tipo de muestra	Fracción sólida del separador
Código Externo	FSS	Fecha muestreo	09/07/2012
Fecha recepción	09/07/12	Presencia de muestra	Técnicos del SART
Código hoja entrada	12-022	Lugar muestreo	Salida tornillo extrusor
Inicio análisis	10/07/12	Método muestreo	Integrado
Observaciones			

RESULTATS

PARÀMETRE	UNIDADES	RESULTADOS	METODOLOGÍA
PX (1:5)	-	8,30	Potenciometría
CONDUCTIVIDAD eléctrica (1:5)	µS/m	2,68	Potenciometría
SÓLIDOS totales (St)	g/kg	233,40	Desecación a 105°C
SÓLIDOS volátiles (SY)	g/kg	187,96	Calcínación a 550°C
Nitrógeno Kjeldahl total (Nkt)	g N/kg	7,47	Digestión ácida, destilación alcalina y volumétrica
Nitrógeno amoniacal (N-NH₄⁺)	g N/kg	3,13	Destilación alcalina y volumétrica
Carbono Oxidable (COX)	g C/kg	62,36	Oxidación ácida y valoración
Fosforo (P)	mg P/kg	2515,42	Olsen
Potasio (K)	mg K/kg	2407,50	Espectrofotometría de llama (EFF)

Estos resultados sólo dan fe de las muestras recibidas y procesadas en las fechas indicadas.
Este informe no podrá ser reproducido de manera parcial sin la autorización de los laboratorios SART.

REVISADO		APROBADO			
					
Anna M. Busquets y Monsó		Josep Turet y Capellas		Documento	Estudio tratamiento purin porcino2
Cargo	Coord. laboratorios SART	Cargo	Director del SART	Fecha	09.11.12
Fecha	13.08.2012	Fecha	13.08.2012	Página	1/1

RESULTADOS ANALÍTICOS

PETICIONARI

Empresa Mecàniques Segalès, S.L.	Contacto Toni Vila/ Ramón Gea
Dirección C/ Savassona, 17. P.I. Mas Galí	Teléfono 93 8862366
Yic - 08500	Mail a.vila@mecsegales.com

MUESTRA

Código SART RR_05_090712	tipo de muestra Fracción líquida del separador
Código Externo FLS	Fecha muestreo 09/07/2012
Fecha recepción 09/07/12	toma de muestra Técnicos del SART
Código hoja entrada 12-022	Lugar muestreo Deposito del separador
Fecha inicio análisis 10/07/12	Método muestreo Integrado

Observaciones

RESULTATS

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADOS	METODOLOGÍA
PX	-	7,61	Potenciometría
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	dS/m	17,55	Potenciometría
SÓLIDOS TOTALES (St)	g/kg	28,40	Desecación a 105°C
SÓLIDOS VOLÁTILES (SY)	g/kg	15,08	Calcificación a 550°C
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN TOTALES (SSt)	g/L	15,09	Filtración (Ø 1,2 µm), desecación 105°C
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN TOTALES (SSt)	g/L	14,36	Filtración (Ø 1,2 µm), desecación y calcificación a 450°C
Nitrógeno Kjeldahl total (Nkt)	g N/L	2,91	Digestión ácida, despiación alcalina y volumétrica
Nitrógeno amoniacal (N-NH₄⁺)	g N/L	2,20	Despiación alcalina y volumétrica
Carbono Oxidable (COX)	g C/L	9,09	Oxidación ácida y valoración
Demanda Química Oxígeno (DQO)	g O ₂ /L	19,52	Oxidación ácida y valoración
Fosforo (P)	mg P/L	1041,85	Olsen
Potasio (K)	mg K/L	1662,45	Espectrofotometría de llama (EFF)

Estos resultados sólo dan fe de las muestras recibidas y procesadas en las fechas indicadas.
Este informe no podrá ser reproducido de manera parcial sin la autorización de los laboratorios SART.

REVISADO		APROBADO	
			
Anna M. Busquets y Monsó		Josep Turet y Capellas	
Cargo	Coord. laboratorios SART	Cargo	Director del SART
Fecha	13.08.2012	Fecha	13.08.2012

Documento	Estudio tratamiento purín porcino2
Fecha	09.11.12
Página	1/1

RESULTADOS ANALÍTICOS

PETICIONARI

Empresa Mecàniques Segalès, S.L.	Contacto Toni Vila/ Ramón Gea
Dirección C/ Savassona, 17. P.I. Mas Galí	Teléfono 93 8862366
Yic - 08500	Mail a.vila@mecsegales.com

MOSTRA

Código SART RR_06_090712	tipo de muestra Fracción sólida separador rotatorio
Código Externo FSR	Fecha muestreo 09/07/2012
Fecha recepción 09/07/12	Presa de muestra Técnicos del SART
Código hoja entrada 12-022	Lugar muestreo tubería retorno a depósito homogéneo.
Fecha inicio análisis 10/07/12	Método muestreo Integrado

OBSERVACIONES

RESULTADOS

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADOS	METODOLOGÍA
PX	-	7,67	Potenciometría
CONDUCTIVIDAD eléctrica	dS/m	16,54	Potenciometría
SÓLIDOS totales (St)	g/kg	44,95	Desecación a 105°C
SÓLIDOS volátiles (SY)	g/kg	29,45	Calcimación a 550°C
Nitrógeno Kjeldahl total (Nkt)	g N/L	3,37	Digestión ácida, destilación alcalina y volumétrica
Nitrógeno amoniacal (N-NH₄⁺)	g N/L	2,28	Destilación alcalina y volumétrica
CARBONO Oxidable (COX)	g C/L	14,12	Oxidación ácida y valoración
FOSFORO (P)	mg P/L	1021,70	Olsen
Potasio (K)	mg K/L	1462,60	Espectrofotometría de llama (EFF)

Estos resultados sólo dan fe de las muestras recibidas y procesadas en las fechas indicadas.
Este informe no podrá ser reproducido de manera parcial sin la autorización de los laboratorios SART.

REVISADO		APROBADO	
			
Anna M. Busquets y Monsó		Josep Turet y Capellas	
Cargo	Coord. laboratorios SART	Cargo	Director del SART
Fecha	13.08.2012	Fecha	13.08.2012

Documento	Estudio tratamiento purin porcino2
Fecha	09.11.12
Página	1/1

RESULTADOS ANALÍTICOS

PETICIONARI

Empresa Mecàniques Segalès, S.L.	Contacto Toni Vila/ Ramón Gea
Dirección C/ Savassona, 17. P.I. Mas Galí	Teléfono 93 8862366
Yic - 08500	Mail a.vila@mecsegales.com

MOSTRA

Código SART RR_07_090712	tipo de muestra Fracción líquida del rotaviro
Código Externo FLR	Fecha muestreo 09/07/2012
Fecha recepción 09/07/12	toma de muestra Técnicos del SART
Código Fecha entrada 12-022	Lugar muestreo tubería entrada balsa almacenamiento
Fecha inicio análisis 10/07/12	Método muestreo Integrado
Observaciones	

RESULTADOS

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADOS	METODOLOGÍA
PX	-	7,57	Potenciometría
CONDUCTIVIDAD eléctrica	dS/m	18,15	Potenciometría
SÓLIDOS totales (St)	g/kg	25,91	Desecación a 105°C
SÓLIDOS volátiles (SY)	g/kg	12,43	Calcimación a 550°C
SÓLIDOS en suspensión totales (SSt)	g/L	14,00	Filtración (Ø 1,2 µm), desecación 105°C
SÓLIDOS en suspensión totales (SSt)	g/L	12,60	Filtración (Ø 1,2 µm), desecación y calcimación a 450°C
Nitrógeno Kjeldahl total (Nkt)	g N/L	2,96	Digestión ácida, desnitración alcalina y volumétrica
Nitrógeno amoniacal (N-NH₄⁺)	g N/L	2,38	Desnitración alcalina y volumétrica
Carbono Oxidable (COx)	g C/L	0,59	Oxidación ácida y valoración
Demanda Química Oxígeno (DQO)	g O ₂ /L	19,95	Oxidación ácida y valoración
Fosforo (P)	mg P/L	1104,97	Olsen
Potasio (K)	mg K/L	1842,80	Espectrofotometría de llama (EFF)

Estos resultados sólo dan fe de las muestras recibidas y procesadas en las fechas indicadas.
Este informe no podrá ser reproducido de manera parcial sin la autorización de los laboratorios SART.

REVISADO		APROBADO			
					
Anna M. Busquets y Monsó		Josep Turet y Capellas		Documento	Estudio tratamiento purín porcino2
Cargo	Coord. laboratorios SART	Cargo	Director del SART	Fecha	09.11.12
Fecha	13.08.2012	Fecha	13.08.2012	Página	1/1



MECÀNIQUES SEGALÉS S.L.
C/ SAVASSONA 17, 08503 GURB (SPAIN)
TEL. +34 938862366 www.segales.net
com@mecsegales.com



PROHIBIDA LA UTILIZACIÓN COMERCIAL Y DIFUSIÓN DE CUALQUIER PARTE DE ESTE ESTUDIO SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA POR ESCRITO DE MECÀNIQUES SEGALÉS