



**GRUPO
AGUAS DE VALENCIA**

**“COMPARATIVA DE LA PRODUCCIÓN DE
BIOGÁS DE UN COSUSTRATO PARA LODOS DE
DIFERENTES DIGESTORES DE LA PROVINCIA
DE MURCIA “**

**M^a José Tárrega Martí
Dto. I+D Residuales
Grupo Aguas de Valencia**

INTRODUCCIÓN

Introducción

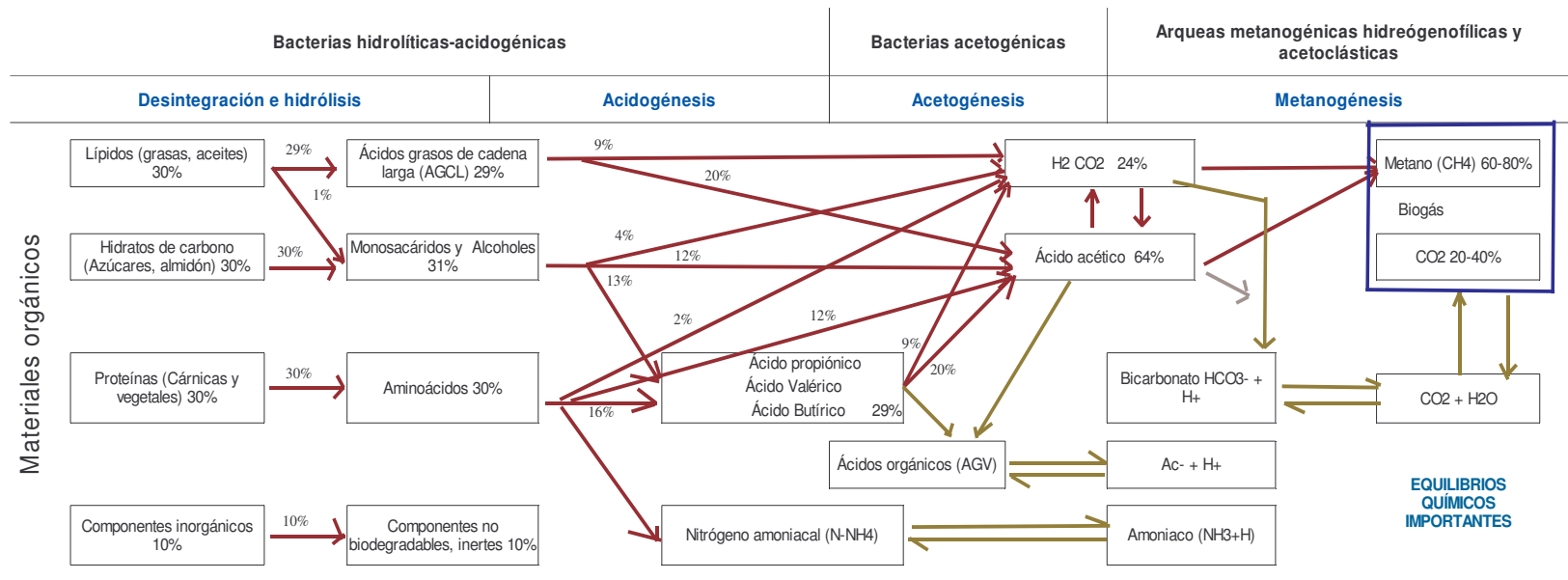
La digestión anaerobia es un proceso que consta de diferentes fases metabólicas.

Objetivos

Materiales y métodos

Resultados

Conclusiones



Existen factores que pueden condicionar que predominen determinadas rutas metabólicas y la selección de unas subespecies de microorganismos determinadas

INTRODUCCIÓN

Introducción

Existen tres grupos de factores que pueden afectar a la producción de biogás:

Objetivos

- ✓ Parámetros de operación (T^a , agitación, alcalinidad,...) .
- ✓ Relación y composición del sustrato.
- ✓ Comunidades microbianas implicadas.

Materiales y métodos

Resultados

El uso de cosustratos en la digestión anaerobia afecta muy directamente al funcionamiento del digestor.

Conclusiones

INTRODUCCIÓN

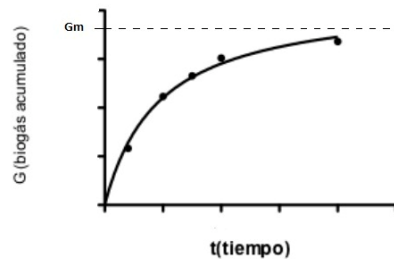
Introducción

La capacidad de la digestión anaerobia puede valorarse en función del biogás generado.

Objetivos

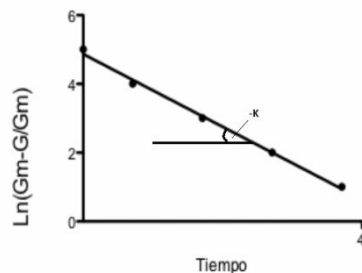
Esto es debido a que la producción de biogás sigue una cinética definida por la ecuación de Monod.

Materiales y métodos



Afinidad por el sustrato en función del biogás acumulado:
$$G = G_m \cdot (1 - e^{-Kt})$$

Resultados



Determinación de la constante de velocidad específica de degradación anaerobia, K .

Conclusiones

OBJETIVO

Introducción

Comparar el efecto de la introducción de un cosustrato en cinco digestores de la región de Murcia.

Objetivos

✓ Estudio del efecto de dosis crecientes.

Materiales y métodos

✓ Estudio de la capacidad de recuperación de los digestores.

Resultados

✓ Determinación de ratios de producción de biogás.

✓ Determinación de la constante de velocidad específica de degradación anaerobia, k .

Conclusiones

¿existen producciones diferenciales?

MATERIALES Y MÉTODOS

Introducción

Objetivos

Materiales y métodos

Resultados

Conclusiones



EDAR MOLINA DE SEGURA: Uds: 1
V:7.612 m³, TRh:59 días, 0,8 kg MV/m³.d



EDAR LORCA: Uds: 1
V:6.636 m³, TRh:47 días, 0,6 kg MV/m³.d



EDAR CARTAGENA: Uds: 2
V:6.994 m³, TRh:25 días, 1,2 kg MV/m³.d



EDAR MURCIA: Uds: 2
V:18.300 m³, TRh:26 días, 1,4 kg MV/m³.d



EDAR ALCANTARILLA: Uds: 1
V:3.323 m³, TRh:33 días, 0,6 kg MV/m³.d

MATERIALES Y MÉTODOS

Introducción

Objetivos

**Materiales y
métodos**

Resultados

Conclusiones

Sistema de digestión:

- ✓ Botellas de cristal opaco selladas con tapones con septos de butilo.
- ✓ Agitación magnética.
- ✓ Sistema de calefacción con unidad termostática y en el interior de un compartimento aislado térmicamente.

Sustrato: Melaza

- ✓ DQO: 79000mg/l
- ✓ mS: 5.3%
- ✓ mV: 98.1%

RESULTADOS

Caracterización de fangos.

Introducción

Objetivos

Materiales y métodos

Resultados

Conclusiones

Punto muestreo	Murcia		Molina		Cartagena		Lorca		Alcantarilla	
	Fango a digerir	Fango digerido	Fango a digerir	Fango digerido	Fango a digerir	Fango digerido	Fango a digerir	Fango digerido	Fango a digerir	Fango digerido
DQO (mg/l)	80.620	33.710	59.390	20.500	41.920	15.910	48.330	22.960	26.420	16.830
MS (%)	6,8	3,6	4,0	2,5	3,3	1,5	4,2	2,3	1,8	1,5
MV (%)	60,6	58,7	76,6	59,0	71,2	59,5	71,3	53,4	73,9	62,9
pH	6,58	7,50	6,30	7,69	5,96	7,36	6,46	7,61	6,16	7,43
Conduct (µS/cm)	13.040	10.510	4.100	9.190	4.520	5.810	2.920	6.300	3.320	4.460
Nt (mg/l)	2.310	3.070	2.060	2.070	2.060	1.280	1.670	1.620	673	645
NH4 (mg/l)	1.260	1.170	1.740	1.040	906	598	268	837	307	456
Pt (mg/l)	875	780	530	535	1.360	450	638	500	353	323
Sulfuros (mg/l)	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	5,72	0,00	11,76	0,99
SO4 (mg/l)	-	170,4	-	116,4	-	174,8	-	141,2	-	562
Cl2- (mg/l)	-	1142	-	816	-	1432	-	834	-	774

Se puede observar como existen diferencias sustanciales entre los digestores, como por ejemplo MS, SO4, Cloruros y nutrientes.

RESULTADOS

Proporciones.

Introducción

Objetivos

Materiales y métodos

Resultados

Conclusiones

Punto muestreo	Murcia		Molina		Cartagena		Lorca		Alcantarilla	
	Fango a digerir	Fango digerido	Fango a digerir	Fango digerido	Fango a digerir	Fango digerido	Fango a digerir	Fango digerido	Fango a digerir	Fango digerido
DQO/N	34,90	10,98	28,83	9,90	20,35	12,43	28,94	14,17	39,26	26,09
DQO/SO4	-	197,83	-	176,12	-	91,02	-	162,61	-	29,95
0,14-0,2	0,38	0,25	0,26	0,26	0,66	0,35	0,38	0,31	0,52	0,5
Alc > 1500	-	3966	-	3632	-	2372	-	3118	-	1610
DQO 600	600		600		600		600		600	
N 7	17		21		29		21		15	
P 1	7		5		19		8		8	

La introducción de cosustratos alteraría estas proporciones resultando en algunos casos positiva y en otros negativa.

RESULTADOS

Dosificación

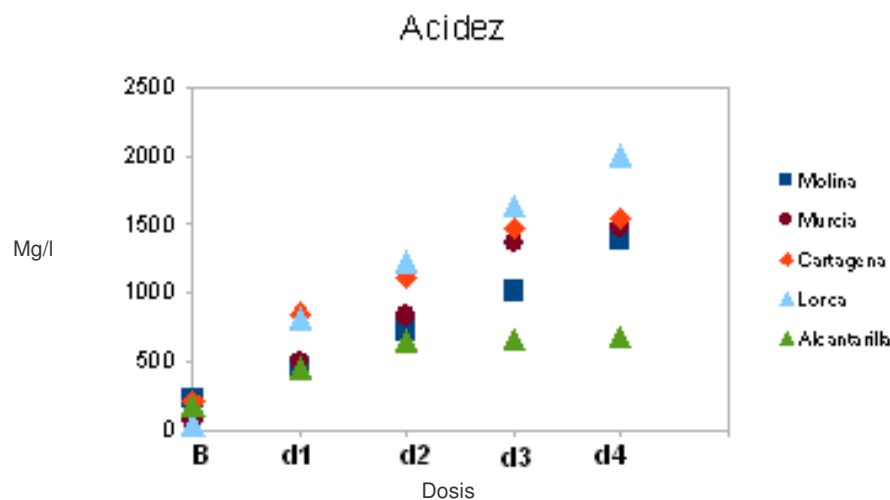
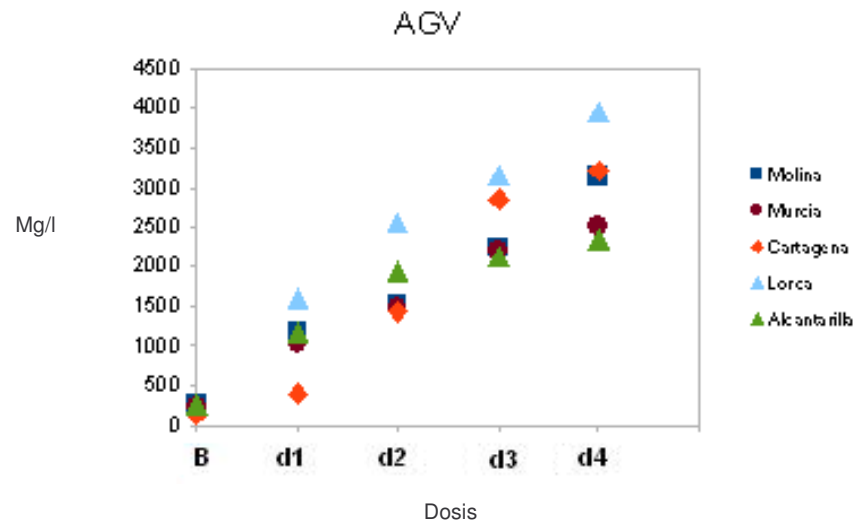
Introducción

Objetivos

Materiales y métodos

Resultados

Conclusiones



El efecto en la acumulación de AGV es indicativa de la capacidad acidogénica y metanogénica.

La diferencia entre el incremento de acidez con respecto al de AGV será función de la capacidad tamponante y de la actividad metanogénica.

RESULTADOS

Dosificación

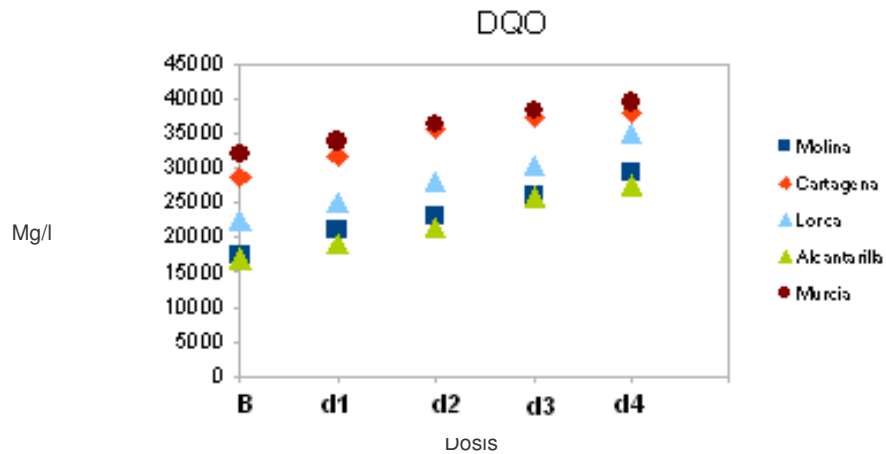
Introducción

Objetivos

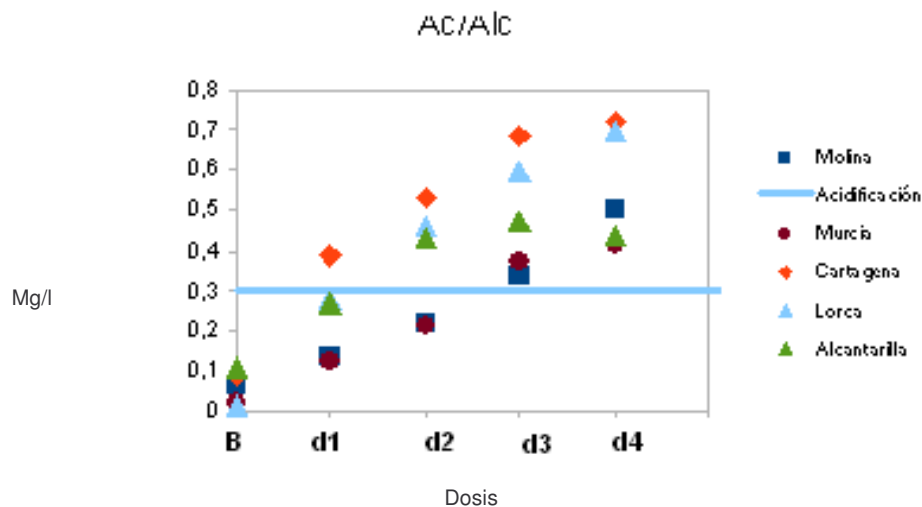
Materiales y métodos

Resultados

Conclusiones



El incremento en la concentración de DQO implica la acumulación de materia sin degradar.



Los problemas de acidificación aparecen en diferentes dosis:

- ✓ Cartagena
- ✓ Lorca y Alcantarilla
- ✓ Murcia y Molina.

RESULTADOS

Evolución

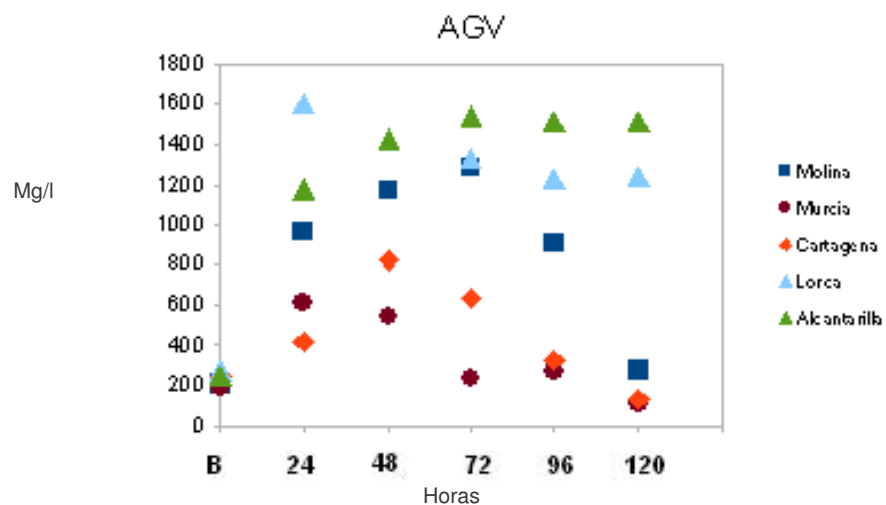
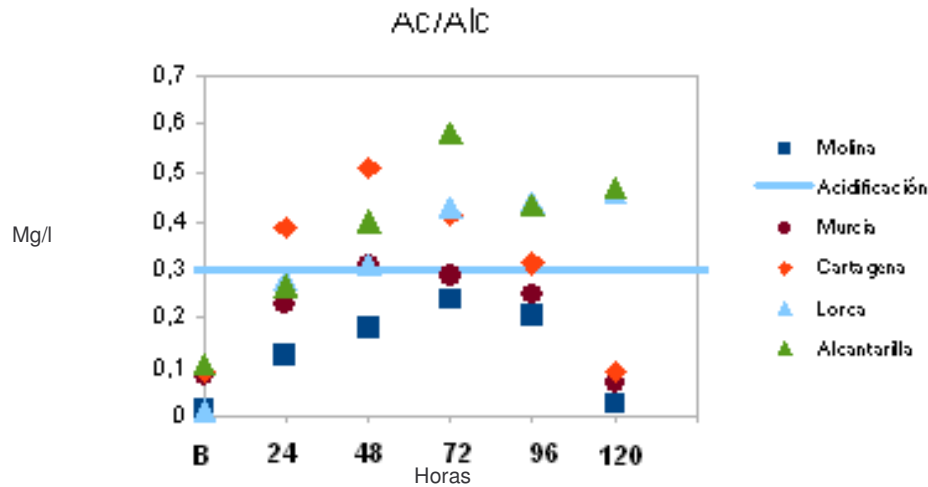
Introducción

Objetivos

Materiales y métodos

Resultados

Conclusiones



El comienzo en la recuperación de Ac/AlC indica la estabilización entre metanogénesis y la acidogénesis.

La acumulación de AGV indica problemas en la formación de metano.

RESULTADOS

Introducción

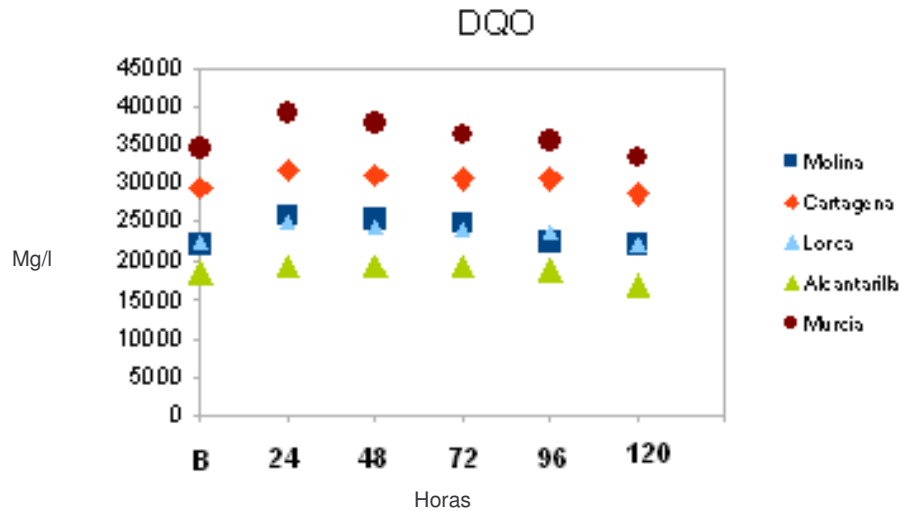
Objetivos

Materiales y métodos

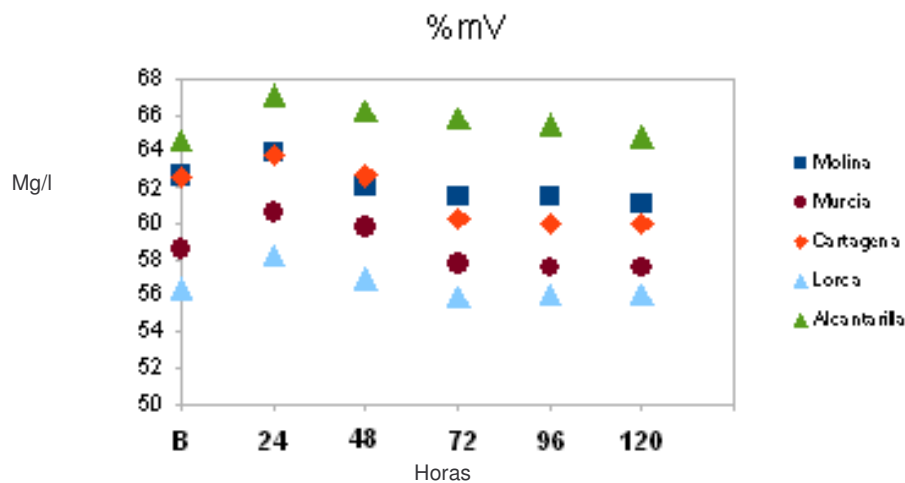
Resultados

Conclusiones

Evolución



La concentración de DQO se reduce con el tiempo asociada a la producción de biogás (CH_4 y CO_2).

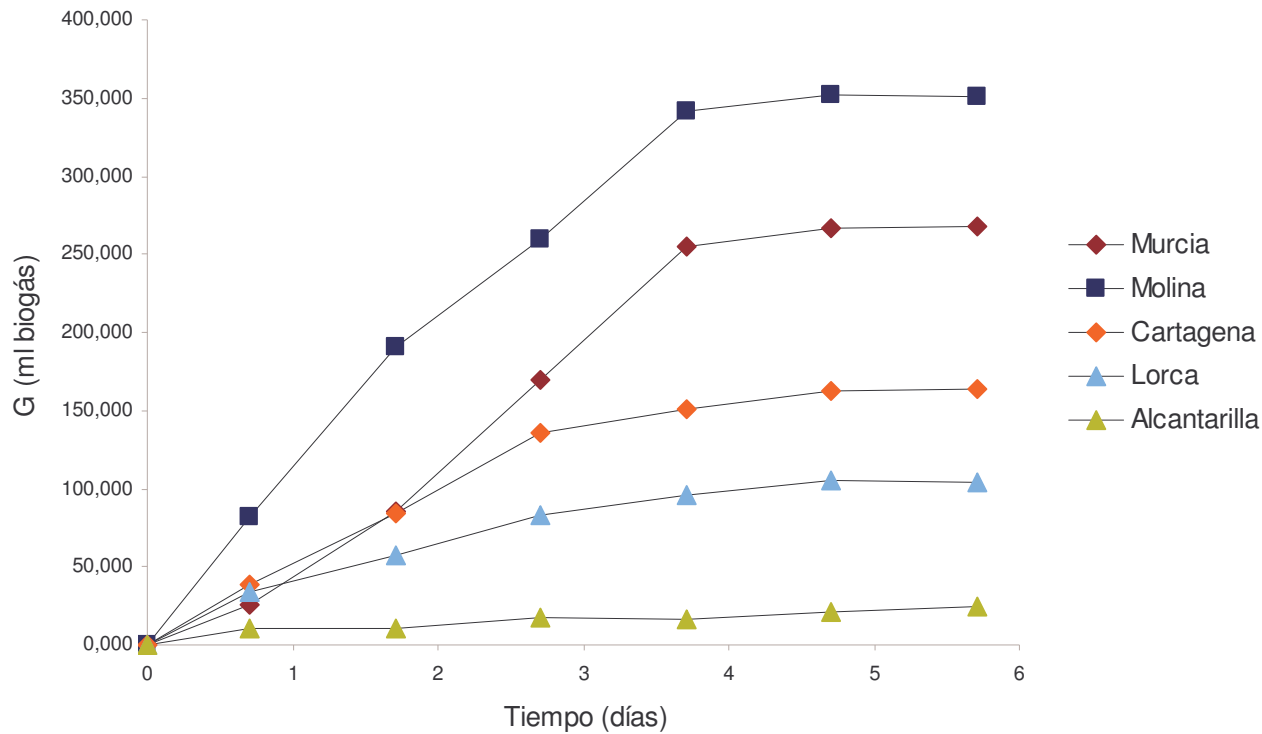


La estabilización del contenido en mV se produce a partir del tercer día.

RESULTADOS

Acumulación de biogás

Biogás acumulado corregido con blanco



Diferentes volúmenes de biogás acumulado y de velocidad de generación para las EDAR de estudio.

Introducción

Objetivos

Materiales y métodos

Resultados

Conclusiones

RESULTADOS

Determinación del coeficiente k

Introducción

Objetivos

Materiales y métodos

Resultados

Conclusiones

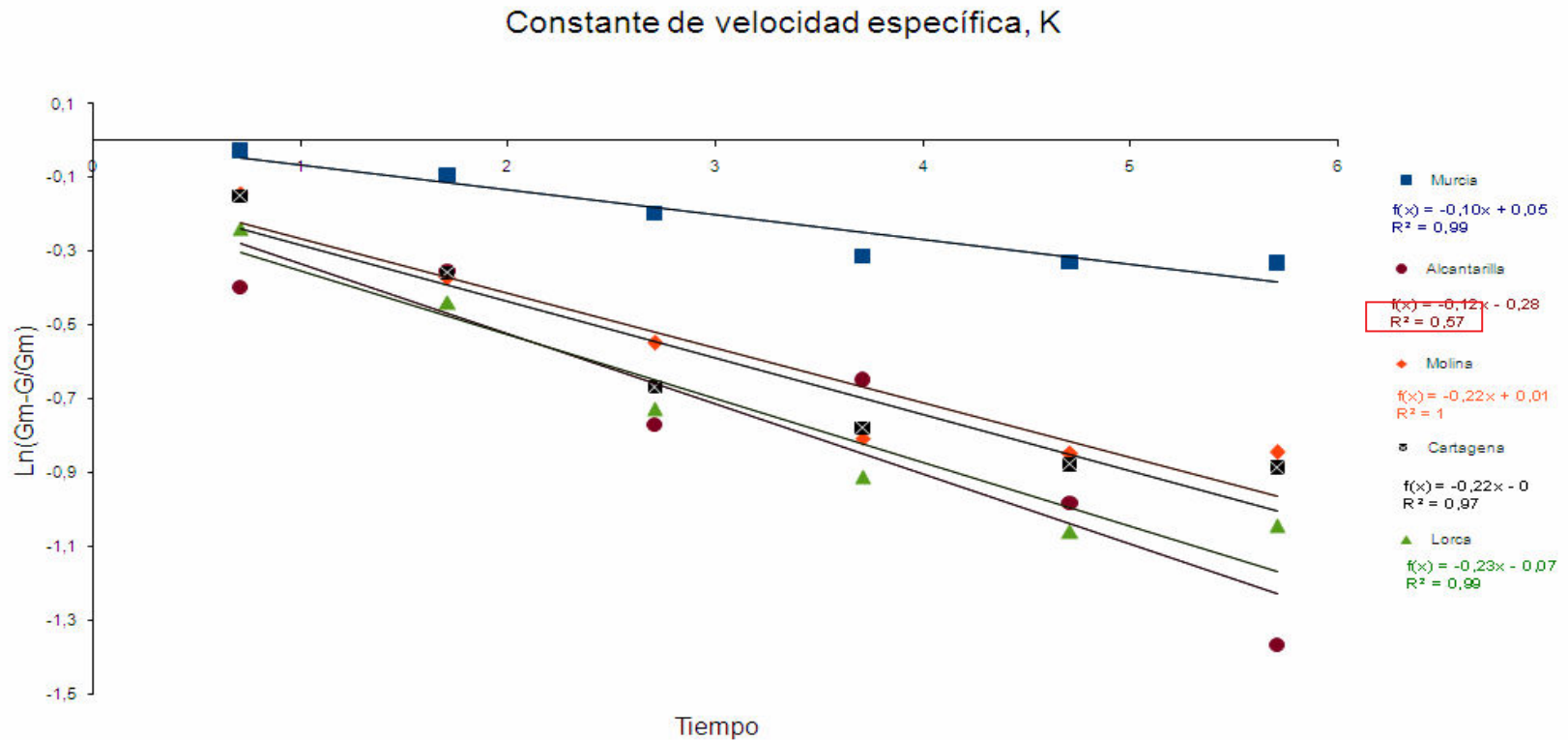
Best-fit values	Murcia			Molina			Cartagena		
	Blanco	Codigestión	Final	Blanco	Codigestión	Final	Blanco	Codigestión	Final
Gm	1096	2050	948,8	500,8	1100	615,5	442,2	721,3	279,1
Km	11,41	12,03	12,71	5,79	4,37	3,67	3,48	3,47	3,46
R ²	0,99	0,98	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
N° of points Analyzed	14	14	14	14	14	14	14	14	14

Best-fit values	Lorca			Alcantarilla		
	Blanco	Codigestión	Fina	Blanco	Codigestión	Final
Gm	452	585,2	160,7	701,2	437,4	33,54
Km	6,51	4,73	2,72	43,06	17,94	2,75
R ²	0,97	0,98	0,99	0,98	0,99	0,97
N° of points Analyzed	14	14	14	14	14	14

Las producciones máximas teóricas determinadas mediante herramientas de cálculo variaron en las diferentes EDAR.

RESULTADOS

Determinación del coeficiente k



La pendiente de la recta es la constante de velocidad específica de degradación anaerobia de la melaza en unidades de d^{-1} .

RESULTADOS

Resumen resultados

Introducción

Objetivos

Materiales y métodos

Resultados

Conclusiones

	Murcia		Molina del Segura		Cartagena		Lorca		Alcantarilla	
	Blanco	Codigestión	Blanco	Codigestión	Blanco	Codigestión	Blanco	Codigestión	Blanco	Codigestión
Volumen digesor (m3)	18300	18300	7612	7612	6994	6994	6636	6636	3323	3323
Q entrada (m3/día)	617	617	133	133	283	283	150	150	103	103
Melaza (m3)	0	24	0	24	0	24	0	24	0	24
Tª (°C)	38	38	37	37	20	20	28	28	37	37
Carga de volátiles (kgmV/m3*d)	1,41	1,55	0,54	0,86	0,95	1,29	0,68	1,04	0,41	1,11
Carga (KgDQO/m3*día)	2,72	2,82	1,04	1,29	1,7	1,97	1,09	1,38	0,82	1,39
Reducción DQO (%)	59,66	59,63	60,18	62,09	28,75	33,35	52,31	56,15	37,32	54,43
Reducción inertes (%)	36,37	39,75	52,62	60,95	38,56	44,68	49,39	58,1	41,14	50,14
Biogás (Nm3/ensayo)	349	617	230	581	258	422	196	300	77	102
Nm3/kg mV eliminada	0,27	0,42	0,33	0,55	0,28	0,34	0,24	0,24	0,18	0,11
K (d-1)		0,1		0,22		0,22		0,23		0,12
Incremento Nm3 (%)		53,82		68,73		20,67		2,86		-39,25

✓El mayor incremento de carga se produjo en la EDAR de Alcantarilla y el menor en la EDAR de Murcia.

✓Las EDAR de Murcia y Molina incrementaron más el Nm³/kgmV eliminada, en el caso de Lorca y Alcantarilla surgieron problemas en la codigestión.

✓Las constantes K determinadas variaron de los 0,1d⁻¹ de Murcia a los 0,23d⁻¹ de Lorca.

CONCLUSIONES

Introducción


Objetivos

Materiales y métodos

Resultados

Conclusiones

- ✓ Existe una producción diferente de biogás en función del fango receptor. A partir del seguimiento de los parámetros fisicoquímicos de control, es posible detectar desplazamientos en el equilibrio metabólico.
- ✓ La constante de velocidad de consumo de melaza calculada a partir de la generación de biogás varía de un digestor a otro (Desplazamiento poblacional).
- ✓ Digestores que ya han codigerido, presentan una mejor repuesta a la adición de un cosustrato conocido. En este caso, los resultados obtenidos en las EDAR de Molina del Segura y de Murcia confirman lo expuesto (Adecuación del fango).
- ✓ El digestor de la EDAR de Cartagena presentó una mejor adecuación a la codigestión que los digestores de las EDAR de Alcantarilla y Lorca, que mostraron un desacoplamiento entre los metabolismos acidogénico y metanogénico.
- ✓ Los ensayos de dosificación son útiles para determinar la dosis que puede dar lugar a una alteración en la digestión a nivel de planta y los de evolución para ver la recuperación.



Introducción

Objetivos

Materiales y
métodos

Resultados

Conclusiones

GRACIAS POR VUESTRA
ATENCIÓN