

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN
COMPOSTAJE

AgroCompost 

EXPERIMENTOS PILOTO DE AGROCOMPOSTAJE EN LA COMUNIDAD VALENCIANA



- Teresa Fernández
- Fco. Borja Sánchez

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN
COMPOSTAJE

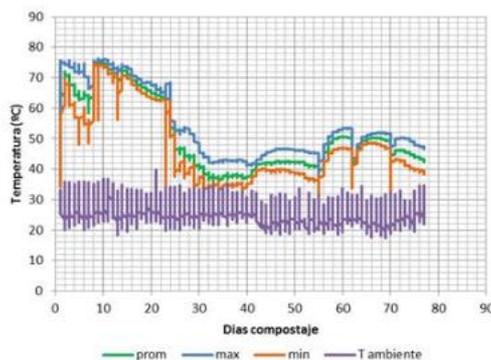
AgroCompost

Convenio de colaboración entre la **Generalitat**, a través de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural y la **Universidad Miguel Hernández de Elche**, para la ejecución de un proyecto de investigación y experimentación en Compostaje

Persigue realizar acciones de dinamización, consulting y asesoramiento en compostaje.



AGROCOMPOSTAJE PARA EL SECTOR AGRARIO VALENCIANO



ACCIONES QUE INCLUYE EL PROYECTO

➤ Agrocompostaje incluye acciones de:

- **Formación**, se han desarrollado cursos de formación presencial.
- **Acompañamiento**:
 - Se han generado cursos on-line sobre los aspectos claves del Agrocompostaje.
 - Se ha desarrollado una aplicación para dispositivos móviles (app) que incluye una calculadora de compostaje y con una base de datos propia con las materiales primas residuales.
- **Demostración**: Finalmente se están desarrollando 11 ensayos piloto de demostración en agrocompostaje en entorno convencional y ecológico con diferentes agricultores/productores/cooperativas, desarrollando un total de 17 procesos diferentes.



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN
COMPOSTAJE

AgroCompost 

IDENTIFICACIÓN DE ACTORES



LOCALIZACIÓN DE ACTORES

006 y 010: Villena

Ayuntamiento, cooperativa y bodega

005: Petrer

007: Novelda

Productor de granada

004: Algueña

Cooperativa vinícola y ayuntamiento

003: Hondón

Ayuntamiento y productores de vid



009: Carrícola

Ayuntamiento

008: Millena

Producto de aceite.

011: Callosa d' en Sarriá.

Productores de nísperos

002: Planes

001: San Juan de Alicante

Productor de granada

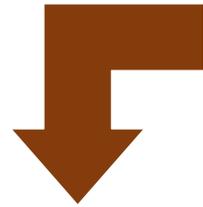
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN
COMPOSTAJE

AgroCompost 

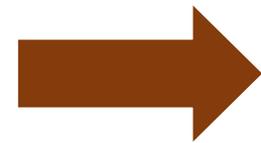
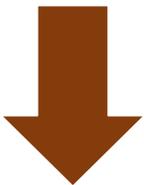
MONTAJE DE PILOTOS



MONTAJE Y CONTROL DE PILOTOS



Pila
3x1,5x10
m



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN
COMPOSTAJE

AgroCompost 

PILOTO 001 SAN JUAN DE ALICANTE



PILOTO 001 SAN JUAN DE ALICANTE

➤ ACTORES:

- Empresa MAXARA, San Juan de Alicante.
- Producción de granada Mollar y Big Red.

➤ OBJETIVO:

Valorizar:

20 t poda de granado



PILOTO 001 SAN JUAN DE ALICANTE

➤ Caracterización de las materias primas:

Propiedades	Poda Granado (MP-66)	Corteza piña (MP-64)	Lodo EDAR (MP-65)
Humedad (%)	10,5	82,7	76,3
D. Aparente (kg/L)	0,188	0,320	0,839
pH	5,6	5,9	7,0
C.E (dS/m)	2,47	6,96	5,04
MOT (%)	92,8	89,9	72,3
Relación C/N	96,4	40,2	19,2



PILOTO 001 SAN JUAN DE ALICANTE

➤ Desarrollo experimental

Tabla porcentajes de materia fresca (%MF) de cada ingrediente añadidos a la pila

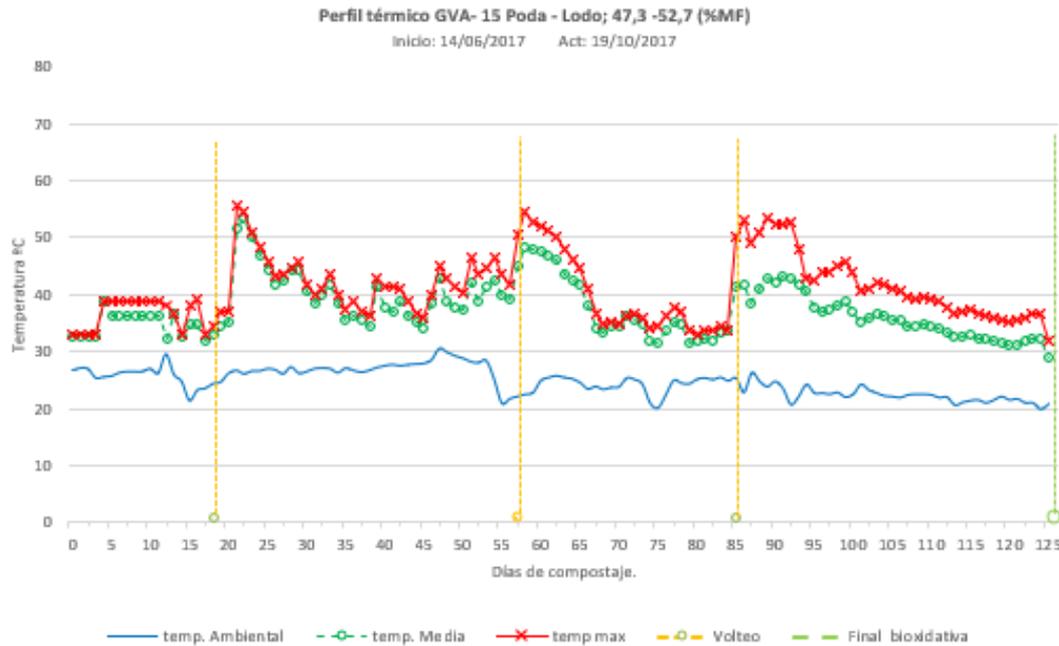
Pilas	Poda Granado (MP-66)	Lodo EDAR (MP-65)	Corteza piña (MP-64)
Pila 1 (GVA 15)	47,3	52,7	0
Pila 2 (GVA 16)	39,4	43,9	16,7



Montaje de la Pila 1

- **Pila 1:** 7 m largo → 31,5 m³ iniciales
- **Pila 2:** 12m largo → 54 m³ iniciales
- Riego: cada 2 días, 800 litros pila.
- Se han realizado 3 volteos.
- Instalación de un DataLogger para registrar las temperaturas.
- Seguimiento del % O₂ durante el proceso.

PILOTO 001 SAN JUAN DE ALICANTE

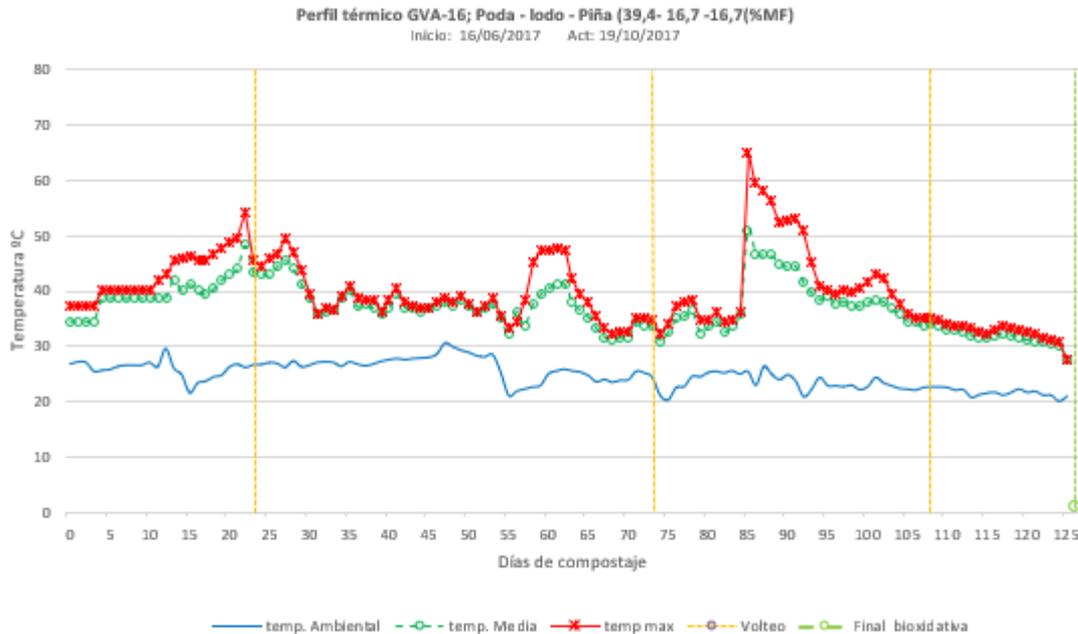


- Tras cada volteo la pila se reactiva y se alcanzan temperaturas superiores a 40°C.
- La pila no comenzó el proceso termofílico hasta el primer volteo.

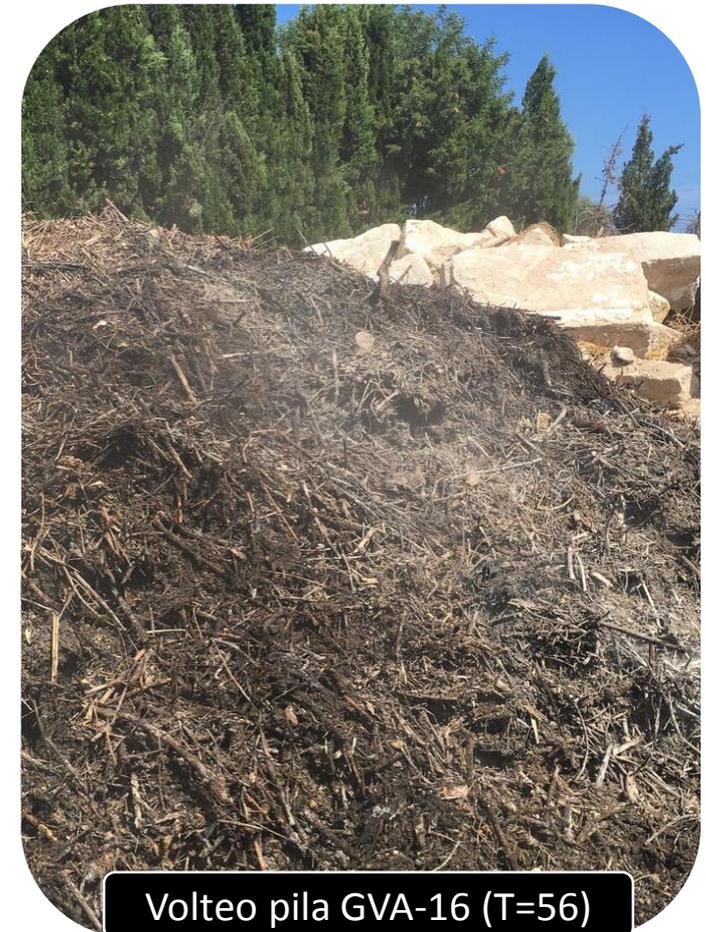


Volteo pila GVA-15 (T=56)

PILOTO 001 SAN JUAN DE ALICANTE



- Tras cada volteo la pila se reactiva y se alcanzan temperaturas superiores a 40°C.
- Aún antes del primer volteo la pila ya mostraba actividad por encima 40°C en la 1ª semana.



Volteo pila GVA-16 (T=56)

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN
COMPOSTAJE

AgroCompost 

PILOTO 003 HONDÓN DE LAS NIEVES



PILOTO 003 HONDÓN DE LAS NIEVES

➤ ACTORES:

- Pedanía La Canalosa. Ayuntamiento Hondón de las Nieves.



➤ OBJETIVO:

Gestionar:
3100 t de sarmiento
17 t de poda urbana



➤ Caracterización de las materias primas

Propiedades	Sarmiento (MP 68)	Estiércol oveja (MP69)	Pinocha (MP 70)
Humedad (%)	7,7	54,5	5,7
D. Aparente (kg/L)	0,154	0,443	0,034
pH	6,3	7,9	6,4
C.E (dS/m)	2,52	6,16	1,36
MOT (%)	89,8	56,8	85
Relación C/N	62,3	18,8	50,7



PILOTO 003 HONDÓN DE LAS NIEVES

➤ Desarrollo experimental

Tabla porcentajes de materia fresca (%MF) de cada ingrediente añadidos a la pila

PILA	Sarmiento (MP 68)	Estiércol de oveja (MP69)	Pinocha (MP 70)
GVA 17	24,4	70,2	5,4

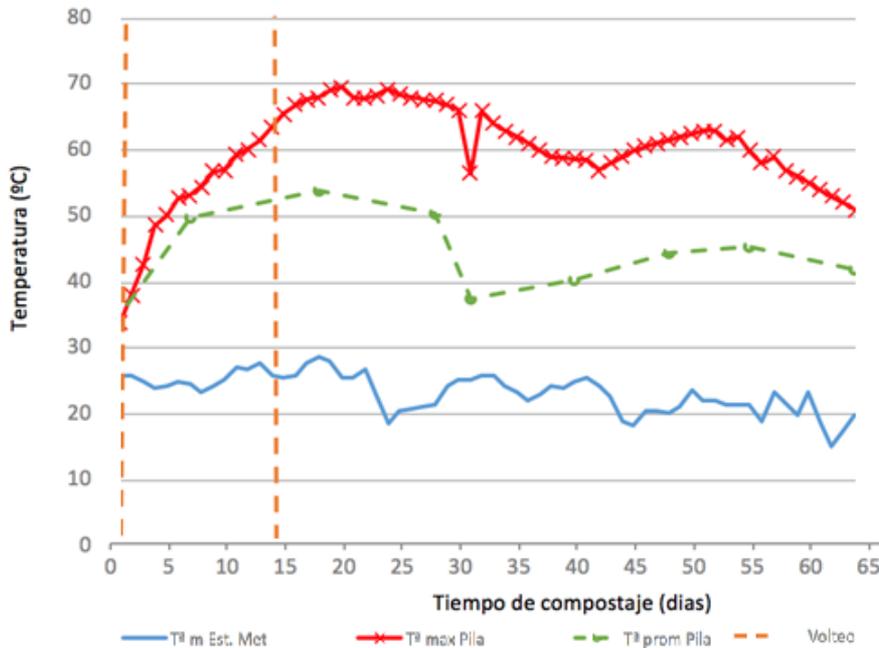


- Dimensiones de la Pila: 12 x 3 x 1,8 m
- Riego mensual
- Volteo mensual con ayuda de pala de tractor.
- Medida de concentración de O₂ en interior de la pila durante el proceso.



PILOTO 003 HONDÓN DE LAS NIEVES

Perfil Térmico GVA 17 Sarmiento- Estiércol oveja- Pinocha (24,4-70,2-5,4)%MF
 Fecha Inicio: 20/06/17 Fecha Fin: 18/09/17



- Duración del proceso: 94 días
- Se realizaron 2 volteos.
- Días T_a > 40°C = 53 días

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN
COMPOSTAJE

AgroCompost 

PILOTO 004 ALGUEÑA



PILOTO 004 ALGUEÑA

➤ ACTORES:

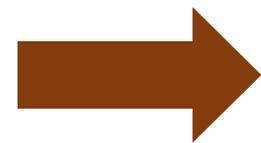
- Bodega Cooperativa Algueña
- Ayuntamiento Algueña



➤ OBJETIVO:

Valorizar:

- 100 t raspón**
- 100 t lodos EDAR**
- 4 t podas**



➤ Caracterización de las materias primas:

Propiedades	Raspón viña (MP 40)	Estiércol oveja (MP 48)	Poda jardinería urbana (MP 49)	Lodo EDAR (MP 50)
Humedad (%)	12,4	34	16,5	87,2
D. aparente (kg/L)	0,076	0,211	0,210	0,894
pH (ud pH)	5,8	8,5	5,8	7,0
C. E (dS/m)	3,58	7,61	1,98	2,96
MOT (%)	91,3	63,7	91,8	69,7
Relación C/N	45,1	19,9	61,8	6,7



PILOTO 004 ALGUEÑA

➤ Desarrollo experimental:

Tabla porcentajes de materia fresca (%MF) de cada ingrediente añadidos a la pila

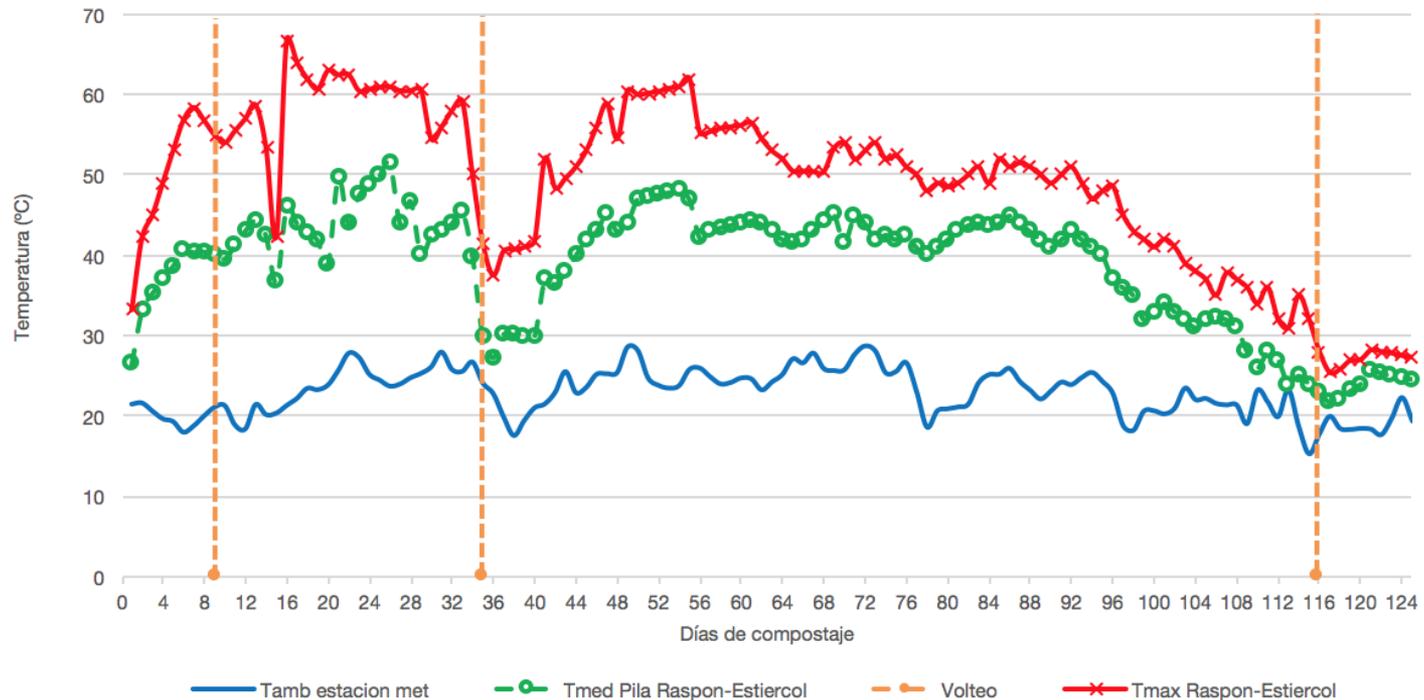
Pilas	Raspón (MP40)	Estiércol oveja (MP 48)	Poda jardinaria urbana (MP49)	Lodo de depuradora (MP 50)
Pila 1 (GVA 7)	51,9	48,1		
Pila 2 (GVA 6)	42	19,4	38,6	
Pila 3 (GVA 8)	94,7			5,3



Pila 1: raspón-estiércol (T=37)

- **Pila 1:** 18m largo → 40,5m³ iniciales
- **Pila 2:** 11m largo → 24,75m³ iniciales
- **Pila 3:** 12m largo → 27m³ iniciales
- Riego: cada 2 días, según humedad
- Volteo: se han realizado 3 volteos

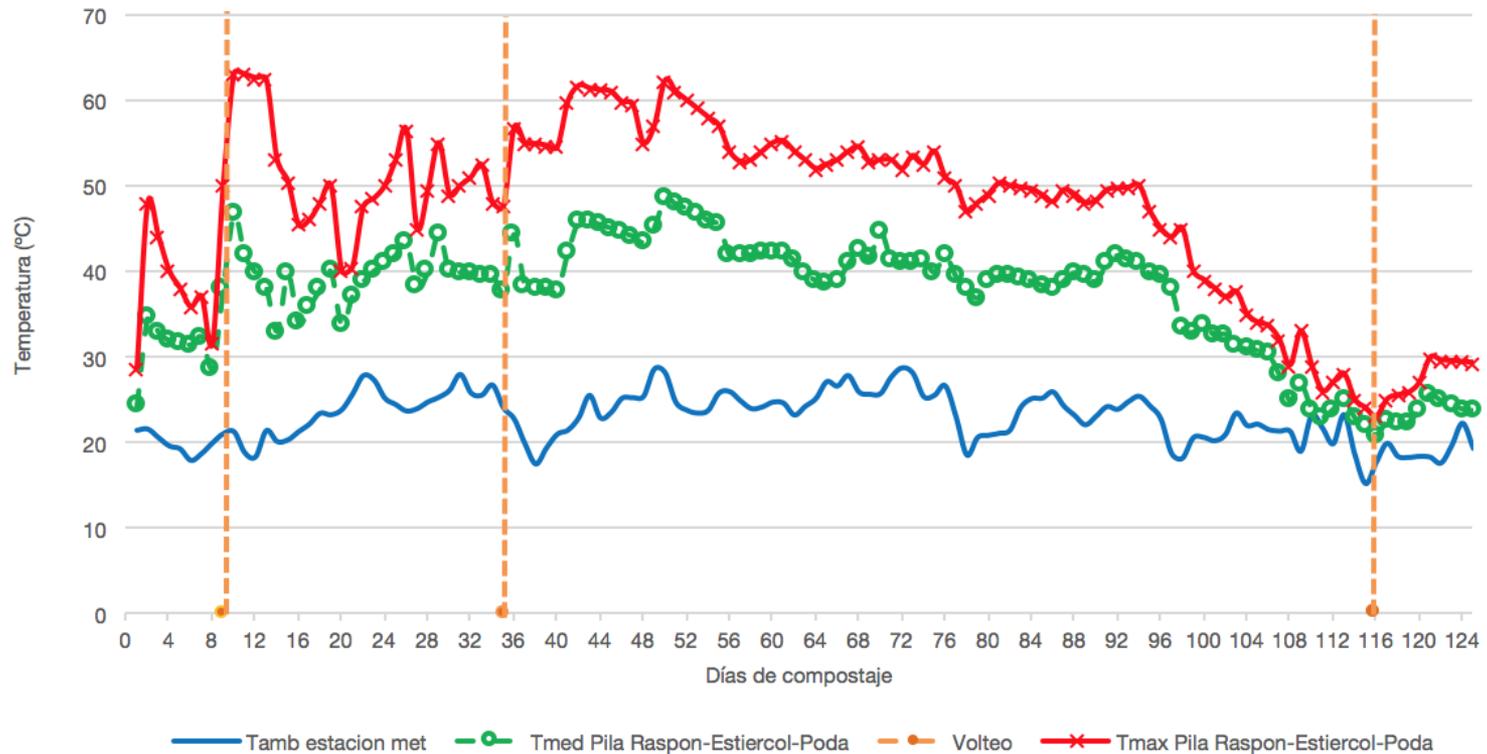
Perfil Térmico GVA 6 Raspon-Estiercol 51,9-48,1 (%MF)
Inicio:25/7/2017 Act:26/9/2017



- Alcanza rápido temperaturas etapa termófila.
- La temperatura de la pila aumenta tras el volteo, excepto en el último, indicando el final de la fase biooxidativa.
- $T > 40^\circ = 101$ días

Perfil Térmico GVA 7 Raspon-Estiercol- Poda 42-19,4-38,6 (%MF)

Inicio:25/7/2017 Act:26/9/2017

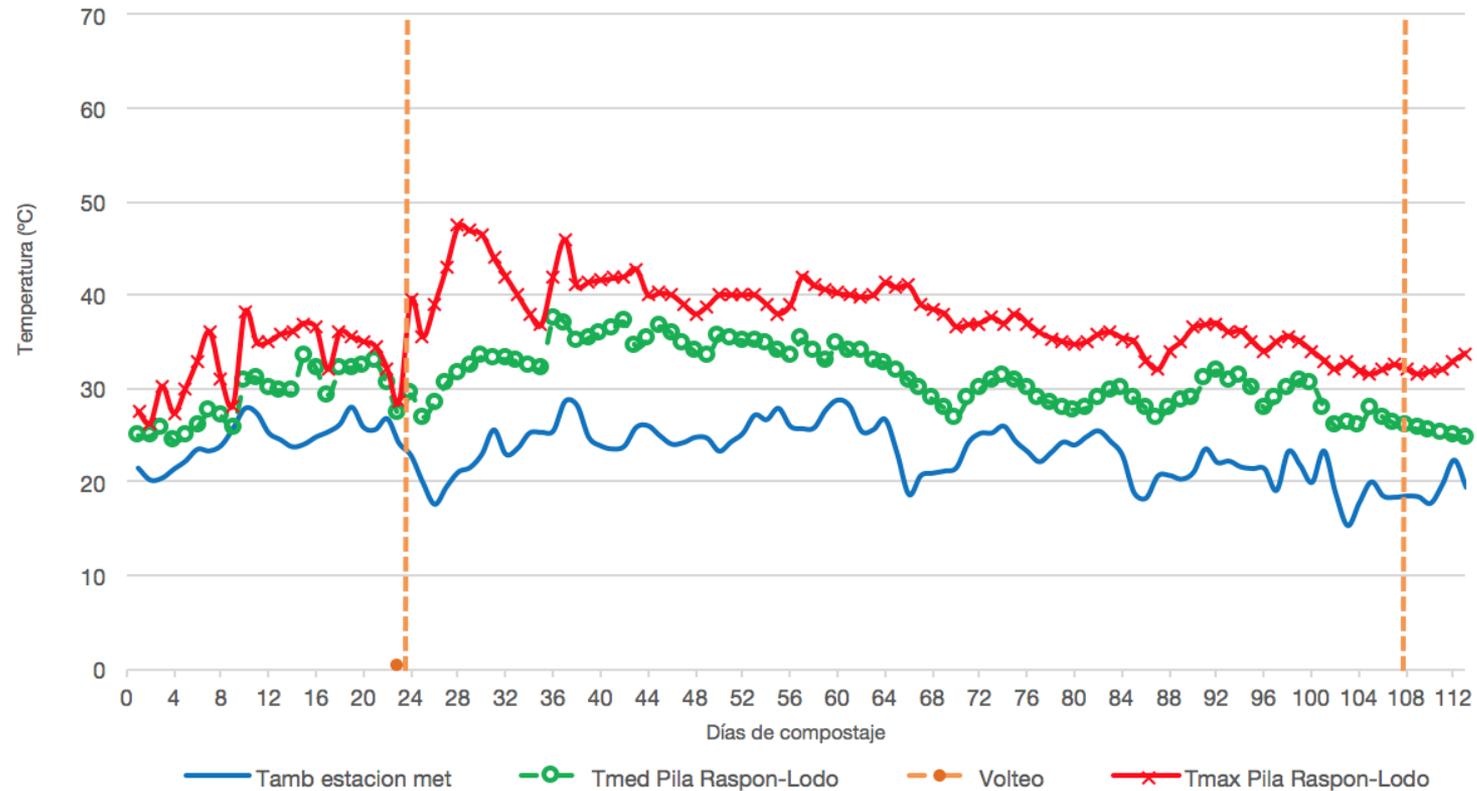


- La pila alcanza rápidamente las temperaturas de la etapa termófila.
- Tras cada volteo la temperatura vuelve a aumentar.
- $T > 40^{\circ} = 90$ días

PILOTO 004 ALGUEÑA

Perfil Térmico GVA 8 Raspon-Iodo 94,7-5,3 (%MF)

Inicio:06/6/2017 Act:26/9/2017



- Es necesario mas tiempo del habitual para el comienzo de la fase termófila.
- La temperatura se mantiene homogénea durante todo el proceso.
- $T > 40^{\circ}\text{C} = 29$ días no consecutivos.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN
COMPOSTAJE

AgroCompost 

PILOTO 006 VILLENA AYUNTAMIENTO



PILOTO 006 VILLENA AYUNTAMIENTO

➤ ACTOR:

- Ayuntamiento de Villena.



➤ OBJETIVO:

Valorizar:
200 t podas urbanas

➤ Caracterización de materias primas:

Propiedades	Poda urbana (MP 43)	Estiércol vaca (MP 44)
Humedad (%)	14,5	49,6
D. Aparente (kg/L)	0,169	0,444
pH (ud pH)	6,2	8,3
C.E (dS/m)	1,93	6,16
MOT (%)	88,6	28,9
Relación C/N	19,1	13,9



PILOTO 006 VILLENA AYUNTAMIENTO

➤ Desarrollo experimental

Tabla porcentajes de materia fresca (%MF) de cada ingrediente añadidos a la pila

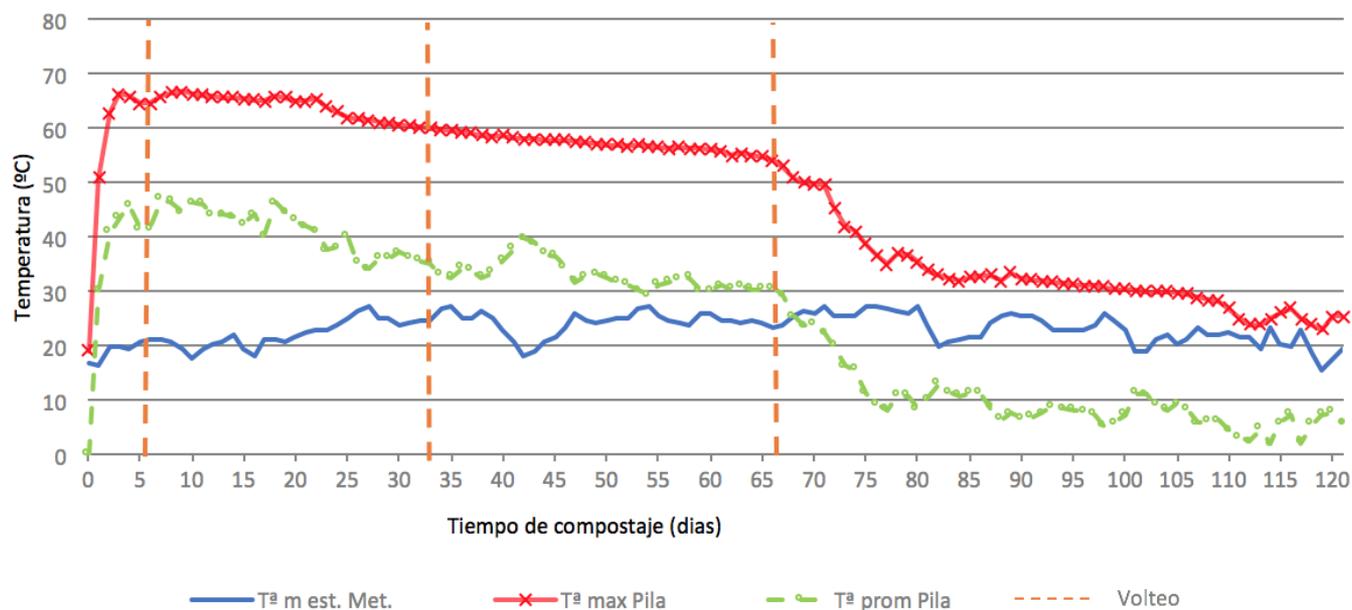
PILA	Poda Jardinería Urbana (MP 43)	Estiércol de vaca (MP44)
GVA 5	43,2	56,8



- Dimensiones de la Pila: 9 m³
- Volteo con riego mensual y manual.
- Seguimiento control de temperatura
- Medida de concentración de O₂.

Perfil Térmico: GVA 5 Poda Jardinería- Estiércol vaca (43,2- 56,8) %MF

Fecha inicio: 20/05/17 Fecha fin: 18/09/17



- Duración 121 días de proceso
- Se realizan 3 volteos
- Elevada exotermia
- Días $T^a > 40^{\circ}\text{C}$ = 74 días

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN
COMPOSTAJE

AgroCompost 

PILOTO 007 NOVELDA



PILOTO 007 NOVELDA

➤ ACTORES:

- Nusa Dua Spain, Novelda
- Producción de granada Mollar.

➤ OBJETIVO:



Valorizar:

24 t estiércol
12 t raspón



PILOTO 007 NOVELDA

➤ Caracterización de las materias primas:

Propiedades	Raspón (MP-62)	Estiércol (MP-63)
Humedad (%)	61,1	47,6
D. Aparente (kg/L)	0,085	0,377
pH (ud pH)	8,1	7,5
C.E (dS/m)	2,8	8,61
MOT (%)	89,8	57,3
Relación C/N	64	24,4



PILOTO 007 NOVELDA

➤ Desarrollo experimental

Tabla porcentajes de materia fresca (%MF) de cada ingrediente

Pila	Raspón (MP-40)	Estiércol (MP-45)
Pila 1 (GVA 13)	31,1	68,9

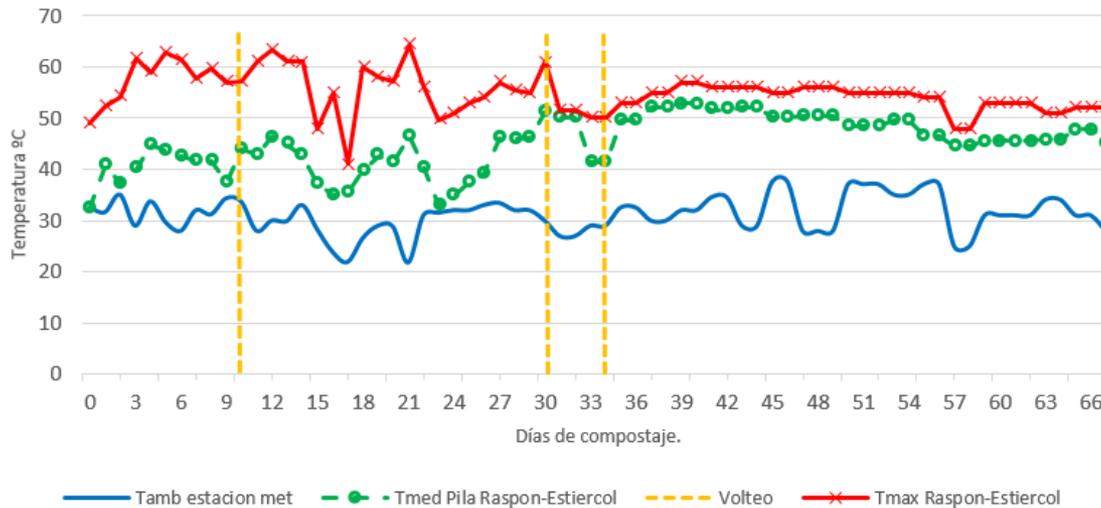
- Pila 1: 20 m largo → 54 m³ iniciales
- Riego: 300 litros día.
- Se han realizado 3 volteos.
- Seguimiento de O₂ durante el proceso



PILOTO 007 NOVELDA

Perfil Térmico GVA 7 Raspon-Estiercol 31,3-68,9 (%MF)

Inicio:14/06/2017 Act:20/9/2017



- La pila alcanza temperaturas superiores a los 50°C y se mantienen a lo largo del proceso.
- Los volteos airean la mezcla y reactiva el proceso bioxidativo.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN
COMPOSTAJE

AgroCompost 

PILOTO 008 MILLENA



PILOTO 008 MILLENA

➤ ACTOR:

- La Almassara de Millena, Alicante.
- Producción de aceite ecológico y convencional.
- Producen anualmente 1000 toneladas de alperujo y 108 toneladas de hojarasca.



➤ OBJETIVO:

Valorizar:

1000 t alperujo

108 t hojarasca

PILOTO 008 MILLENA

➤ Caracterización de las materias primas:

Propiedades	Alperujo (MP-52)	Hojarasca olivo (MP-51)	Gallinaza (MP-53)
Humedad (%)	42,9	10,4	19,9
D. Aparente (kg/L)	0,614	0,068	0,266
pH	6,1	6,0	7,5
C. E (dS/m)	4,25	2,3	5,85
MOT (%)	93,9	87,2	76,5
Relación C/N	37,6	32,4	12,8



PILOTO 008 MILLENA

➤ Desarrollo experimental:

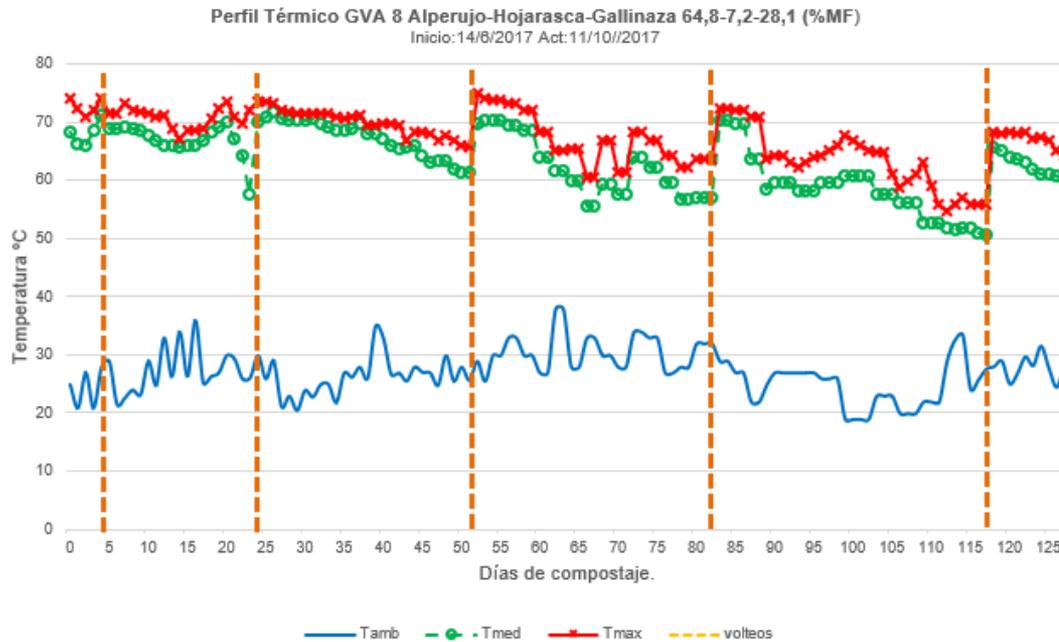
Tabla porcentajes de materia fresca (%MF) de cada ingrediente

Pilas	Alperujo (MP-52)	Hojarasca olivo (MP-51)	Gallinaza (MP-53)
Pila 1 (GVA 009)	64,8	7,2	28,1



- **Pila:** 29 m de largo → 65,45 m³ T=0
- Riego: 6 m³ cada 14 días mediante cuba.
- Se han realizado 4 volteos.
- Seguimiento de O₂ durante el proceso

PILOTO 008 MILLENA



- Tras cada volteo la temperatura alcanza los 70°C.
- Diferencias térmicas de 20°C frente al ambiente.
- Piloto con más de 100 días en fase biooxidativa (días $t^a > 40^\circ\text{C}$).



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN
COMPOSTAJE

AgroCompost 

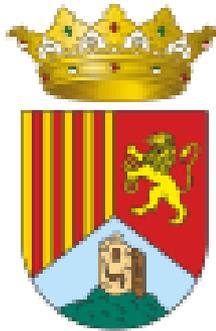
PILOTO 009 CARRÍCOLA



PILOTO 009 CARRÍCOLA

➤ **ACTOR:**

- Ayuntamiento Carrícola.



➤ **OBJETIVO:**



Valorizar:

8,5 t FORSU

100 l lodo depuradora

665 kg de poda urbana

PILOTO 009 CARRÍCOLA

➤ Caracterización de las materias primas:

Propiedades	FORSU (MP54)	Poda jardinería urbana (MP55)	Estiércol burro (MP 56)	Lodo EDAR (MP67)
Humedad (%)	62,8	45,6	41,7	75,8
D. aparente (kg/L)	0,337	0,075	0,724	0,667
pH (ud pH)	5,7	6,115	8,86	6,98
C. E (dS/m)	5,91	4,665	3,35	1,5
MOT (%)	74,3	82,3	31,8	65
Relación C/N	24,9	44	16,30	16,5



PILOTO 009 CARRÍCOLA

➤ Desarrollo experimental

Tabla porcentajes de materia fresca (%MF) de cada ingrediente

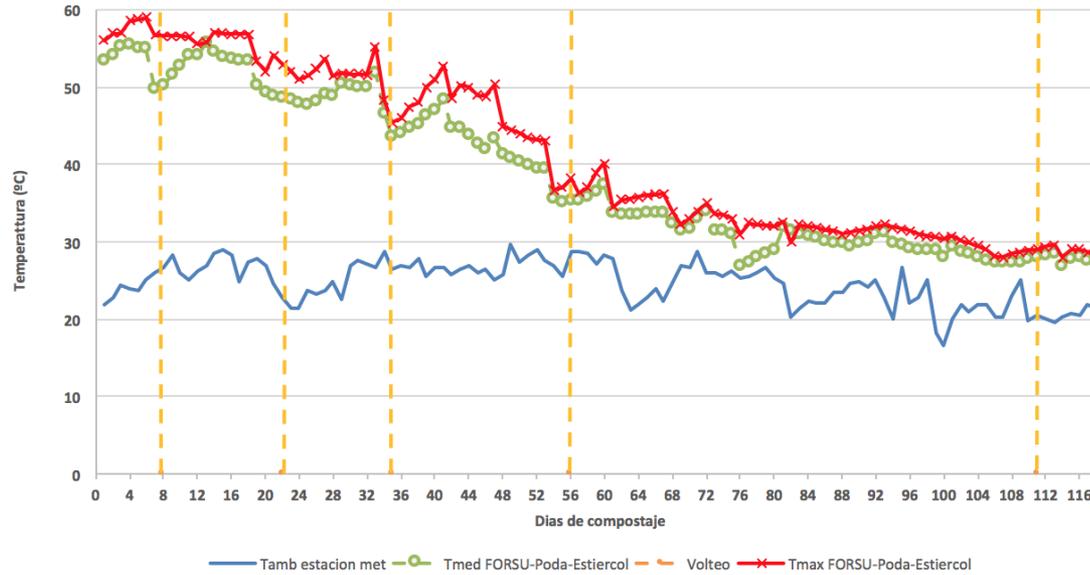
Pila	FORSU (MP54)	Poda jardinería urbana (MP55)	Estiércol burro (MP 56)	Lodo EDAR (MP 67)
Pila (GVA 14)	65	5,8	27,9	1,3



- **Pila:** 3 m largo → 6,75m³ iniciales
- Riego periódico.
- Volteo: se han realizado 5 volteos.

PILOTO 009 CARRÍCOLA

Perfil Térmico GVA 14 Mezcla FORSU+ Poda+ Estiercol (5:2:1 Vol)
 Inicio: 9/6/2017 Act: 5/10/2017



- Proceso homogéneo y continuo en fase termófila.
- Disminución de la diferencia entre la T^a promedio de la pila y la T^a ambiente.
- $T > 40^{\circ} = 53$ días



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN
COMPOSTAJE

AgroCompost 

PILOTO 010 COOP. AGRÍCOLA DE VILLENA



➤ ACTOR:

- Cooperativa Agrícola de Villena



➤ OBJETIVO:

- Gestionar los residuos:
 - Agroindustriales
 - Agrícolas
 - Jardinería urbana

Valorizar:

5.000 t Destrío puerro
15.500 t Sarmiento vid
250 t Poda urbana

➤ Caracterización de materias primas

Propiedades	Puerro (MP 71)	Estiércol vaca (MP 72)	Sarmiento (MP 73)	Poda urbana (MP 74)	Poda fina (MP 77)
Humedad (%)	89,3	68,0	7,0	11,4	30,4
D. Aparente (kg/L)	0,267	0,225	0,156	0,156	0,265
pH (ud pH)	7,3	8,7	6,0	6,9	4,4
C.E (dS/m)	13	11,55	1,58	1,94	2,15
MOT (%)	62,2	80,4	93,1	81,1	25,8
Relación C/N	23,2	35,6	109,9	42,3	*

(*): En proceso de análisis



➤ Desarrollo experimental

Tabla porcentajes de materia fresca (%MF) de cada ingrediente añadidos a la pila

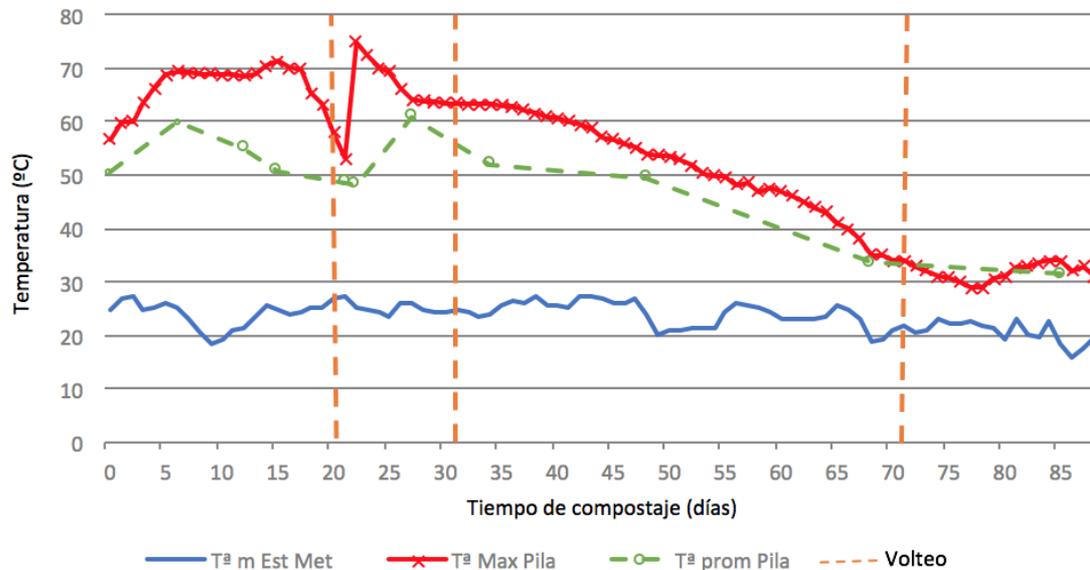
PILAS	Destrío puerro (MP 71)	Estiércol de vaca (MP72)	Sarmiento (MP 73)	Poda gruesa (MP 74)	Poda fina (MP77)
Pila 1 (GVA 18)	58,5	15,2		26,3	
Pila 2 (GVA 19)		42,1	28,7	29,2	
Pila 3 (GVA 20)		34,8		24,1	41



- Longitud de las pilas en:
 - **Pila GVA18:** 42 m
 - **Pila GVA19:** 5,7 m
 - **Pila GVA 20:** 7,7 m
- Riego mensual
- Volteo mecánico con tractor con pala.
- Medida de concentración de O₂.

PILOTO 010 COOP. AGRÍCOLA DE VILLENA

GVA 18 Puerro- Poda- Estiércol (58,5- 15,2- 26,3) % MF
Fecha Inicio: 22/06/17 Fecha fin: 18/09/17

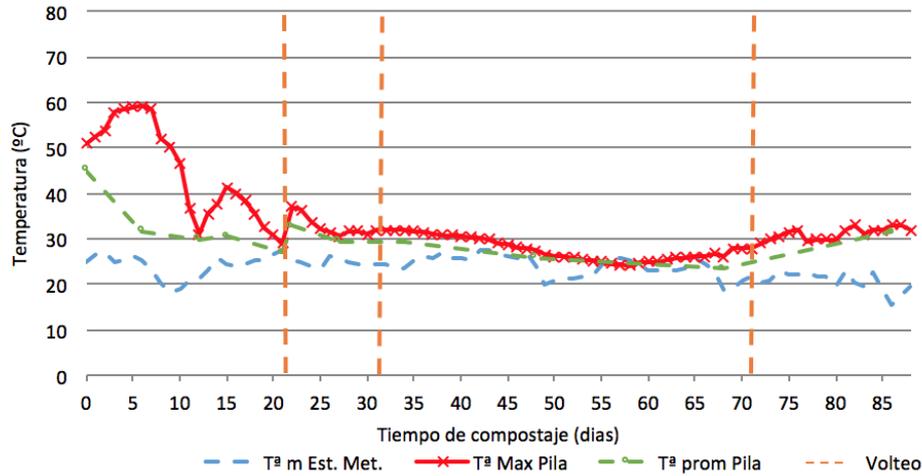


- Procesos de Agrocompostaje:3
- Duración del proceso: 97 días.
- Días T^m >40°C= 66 días



PILOTO 010 COOP. AGRÍCOLA DE VILLENA

Perfil Térmico GVA 19 Estiercol Vaca- Poda urbana- Sarmiento (42,1- 28,7-29,2)%MF
Fecha inicio: 22/06/17 Fecha fin: 18/09/17



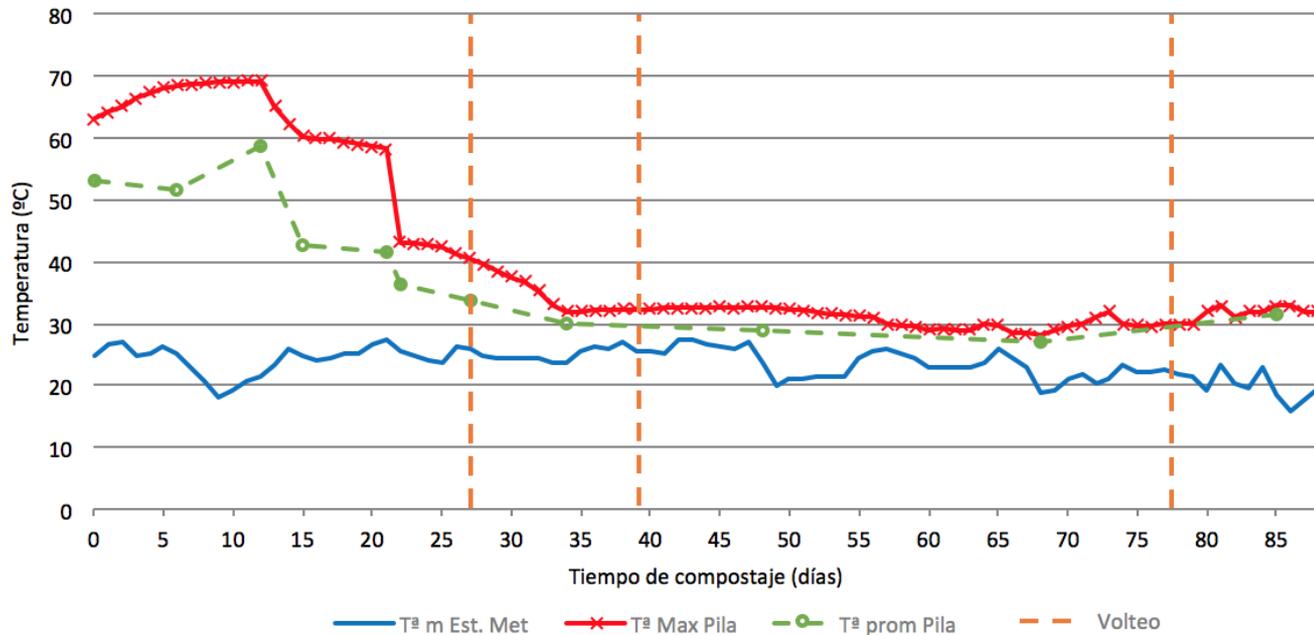
- Procesos de Agrocompostaje:3
- Duración del proceso: 97 días.
- Días $T^a >40^{\circ}\text{C}$ = 15 días



PILOTO 010 COOP. AGRÍCOLA DE VILLENA

Perfil Térmico GVA 20 Estiercol vaca- Poda fina urbana- Poda gruesa (34,8- 41-24,1)%MF

Fecha inicio:22/06/17 fecha fin: 18/09/17



- Procesos de Agrocompostaje:3
- Duración del proceso: 97 días.
- Días Tª >40°C= 27 días

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN
COMPOSTAJE

AgroCompost 

PILOTO 011 CALLOSA D'EN SARRIÀ



➤ ACTORES:

- Cooperativa de nísperos de Callosa D'en Sarrià (Ruchey)



➤ OBJETIVO:

Valorizar:
4000-6000 t de poda de
níspero

PILOTO 011 CALLOSA D'EN SARRIÀ

➤ Caracterización de las materias primas:

Propiedades	Poda níspero (MP78)
Humedad (%)	13,3
D aparente (kg/L)	0,154
pH (ud pH)	5,4
Cond Eléctrica (dS/m)	3,03
MOT (%)	92,3
Relación C/N	*

(*): En proceso de análisis



Fertilizante

- Alto contenido en materia orgánica.
- pH ligeramente ácido.
- Relación C/N



Poda de níspero

PILOTO 011 CALLOSA D'EN SARRIÀ

➤ Desarrollo experimental

Tabla porcentajes de materia fresca (%MF) de poda y fertilizante por pila

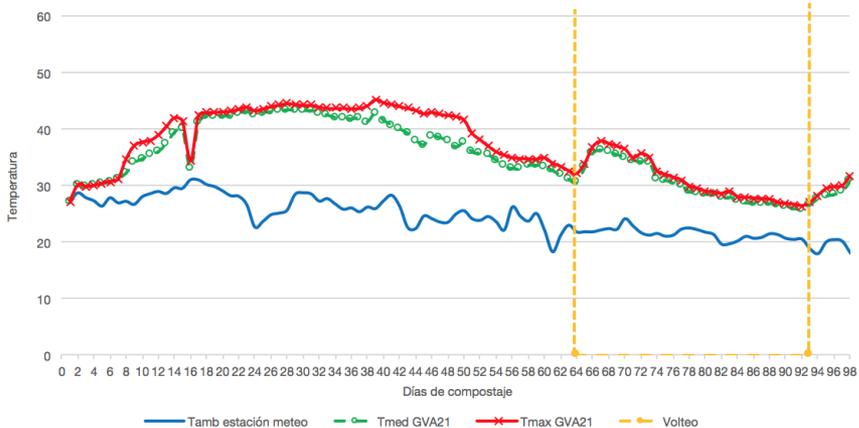
Pilas	Poda níspero (MP78)	Fertilizante*
Blanco	100,0	0,0
Óptimo	97,9	2,1
Subóptimo	98,9	1,1
Superóptimo	96,9	3,1



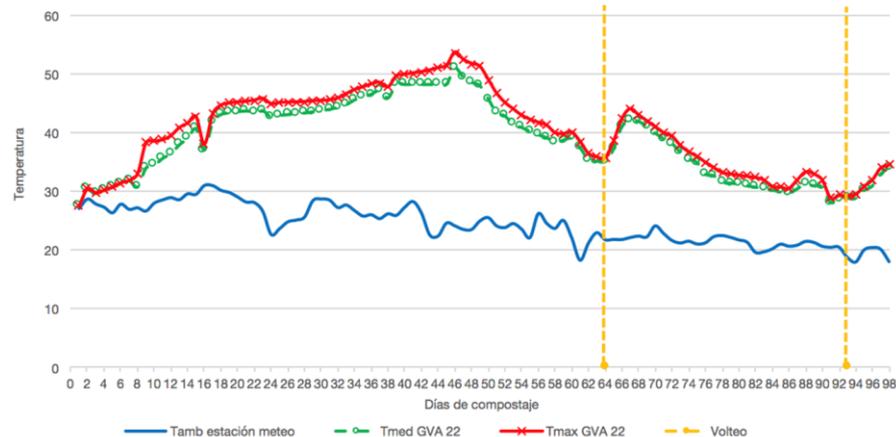
- Montaje pila *insitu* entre nísperos.
- Fertirriego 30 minutos mañana y tarde: 24L/hora.
- Se realiza un volteo colocando de nuevo la pila en su sitio inicial.

PILOTO 011 CALLOSA D'EN SARRIÀ

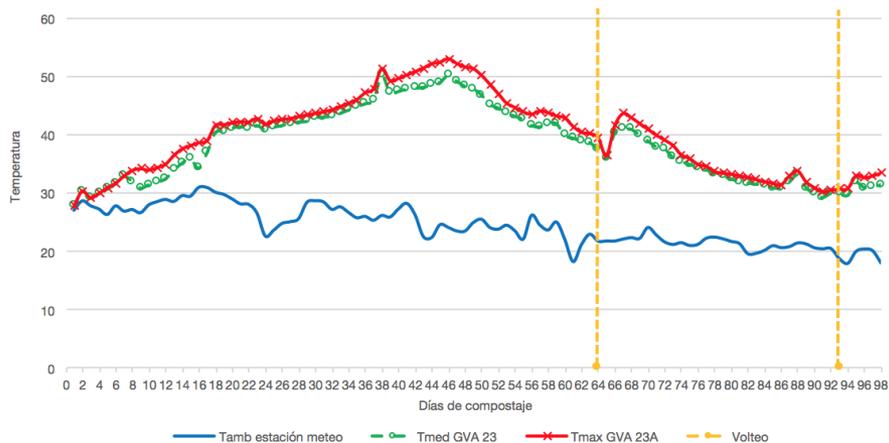
Perfil térmico GVA21A-B Blanco (Pila1 y 7)
Inicio:18/7/2017 Actual: 23/10/2017



Perfil térmico GVA22A-B Subóptimo (Pila5 y 6)
Inicio:18/7/2017 Actual: 23/10/2017



Perfil térmico GVA23A-B Óptimo (Pila2 y 4)
Inicio:18/7/2017 Actual: 23/10/2017



Perfil térmico GVA24A-B Superóptimo (Pila3 y 8)
Inicio:18/7/2017 Actual: 23/10/2017

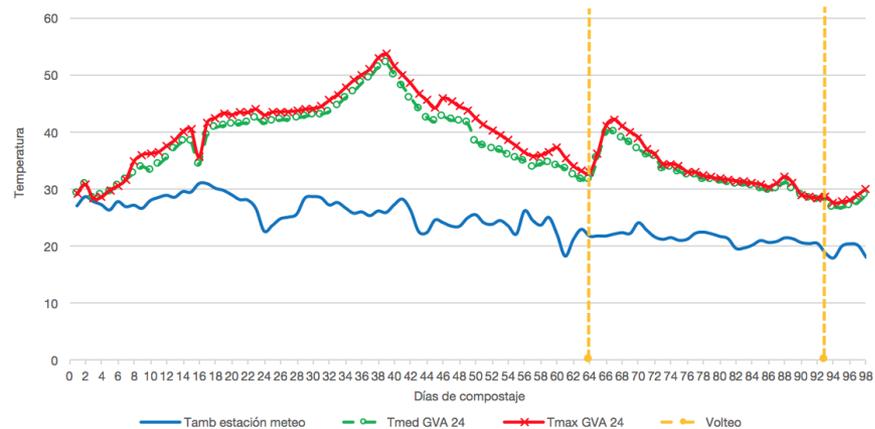


TABLA INGREDIENTES

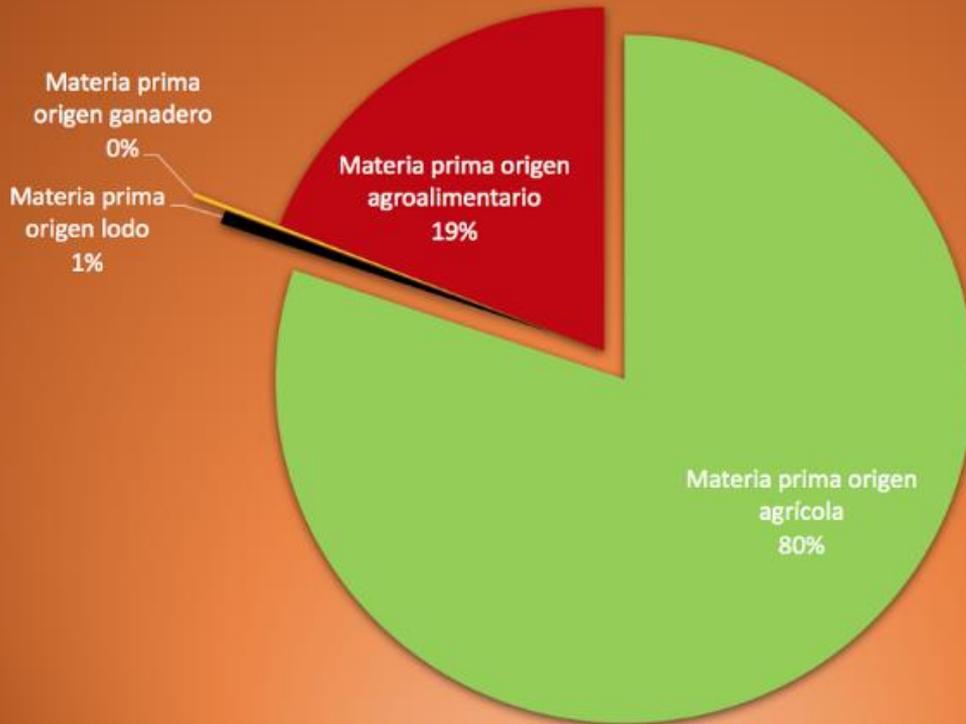
Lugar	Ingr 1 (% m.f.)	Ingr 2 (% m.f.)	Ingr 3 (% m.f.)
San Juan	53%	+ 47%	
San Juan	44%	+ 39%	+ 17%
Planes			
Hondón	70%	+ 24%	+ 6%
Algueña	42%	+ 19%	+ 39%
Algueña	52%	+ 48%	
Algueña	95%	+ 5%	
Petrer			
Villena	57%	+ 43%	
Novelda	69%	+ 31%	
Millena	65%	+ 28%	+ 7%

Lugar	Ingr 1 (% m.f.)	Ingr 2 (% m.f.)	Ingr 3 (% m.f.)
Carrícola	65%	+ 28%	+ 6%
Villena	58%	+ 15%	+ 27%
Villena	42%	+ 29%	+ 29%
Villena	41%	+ 35%	+ 24%
Callosa	100%		
Callosa	98%	+ 2%	
Callosa	97%	+ 3%	
Callosa	99%	+ 1%	

Leyenda de Materias Primas	
Materia prima origen agrícola	
Materia prima origen ganadero	
Materia prima origen lodo	
Materia prima origen agroalimentario	
Fertilizante	

PODER DE TRANSFORMACIÓN

Porcentaje de tipos de residuos valorizables



31.588 t. de biomasa compostable

PILOTO	CANTIDAD DE RESIDUO VALORIZABLE
San Juan de Alicante	20t de poda granada
Hondón de las nieves	3.100t de sarmiento vid 17t de poda urbana
Algueña	100t de raspón 100t de lodos 4t de podas
Villena Ayto.	200t de podas
Novelda	60t estiércol 30t raspón
Millena	1000t alperujo 108t hojarasca
Carricola	8,5t FORSU 100t lodo 0,6t poda
Villena coop.	5000t puerro 15500t sarmiento 240t poda
Callosa d'en Sarrià	6000t poda

FUTUROS PILOTOS



Petrer
Planes
Xixona

Carrizales: Agricultor Ecológico

Los Montesinos: Agricultor Ecológico

Bacarot: Agricultor Biodinámico

Pilar de la Horadada

