

# Valorización energética de los residuos en la ciudad de Madrid

---

Parque Tecnológico de Valdemingómez

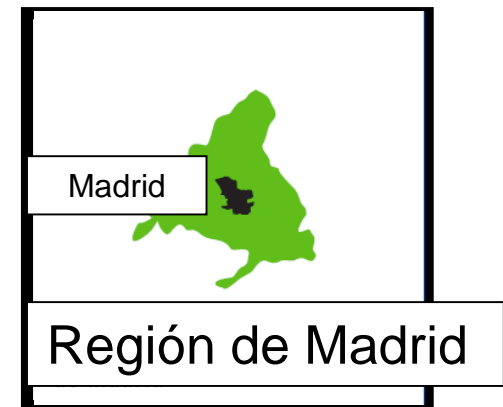
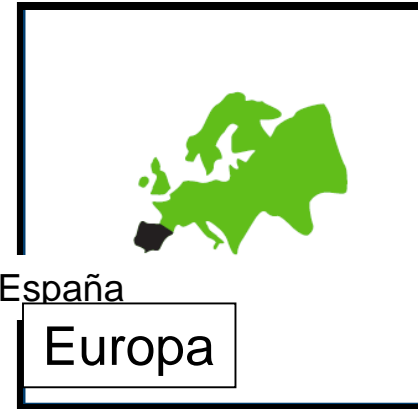
**Población empadronada: 3.141.991 habitantes**

**Densidad de población: 5.199,39 habitantes /km<sup>2</sup>**

**Área de intervención: 604,30 km<sup>2</sup>**

**Datos urbanos:**

- Tipología urbana: vertical
- 21 Distritos
- Más de 6.000 eventos públicos todos los años
- Distancia media desde el Centro de Tratamiento a centro de la Ciudad – aprox. 18-20 km.



# PARQUE TECNOLÓGICO VALDEMINGÓMEZ

## Las Lomas (TMB)

- Separación
- Incineración

## Centro de Visitantes

## Bio Las Dehesas

- Biometanización

## La Paloma (TMB)

- Separación

## Bio La Paloma

- Biometanización

## PTB La Paloma

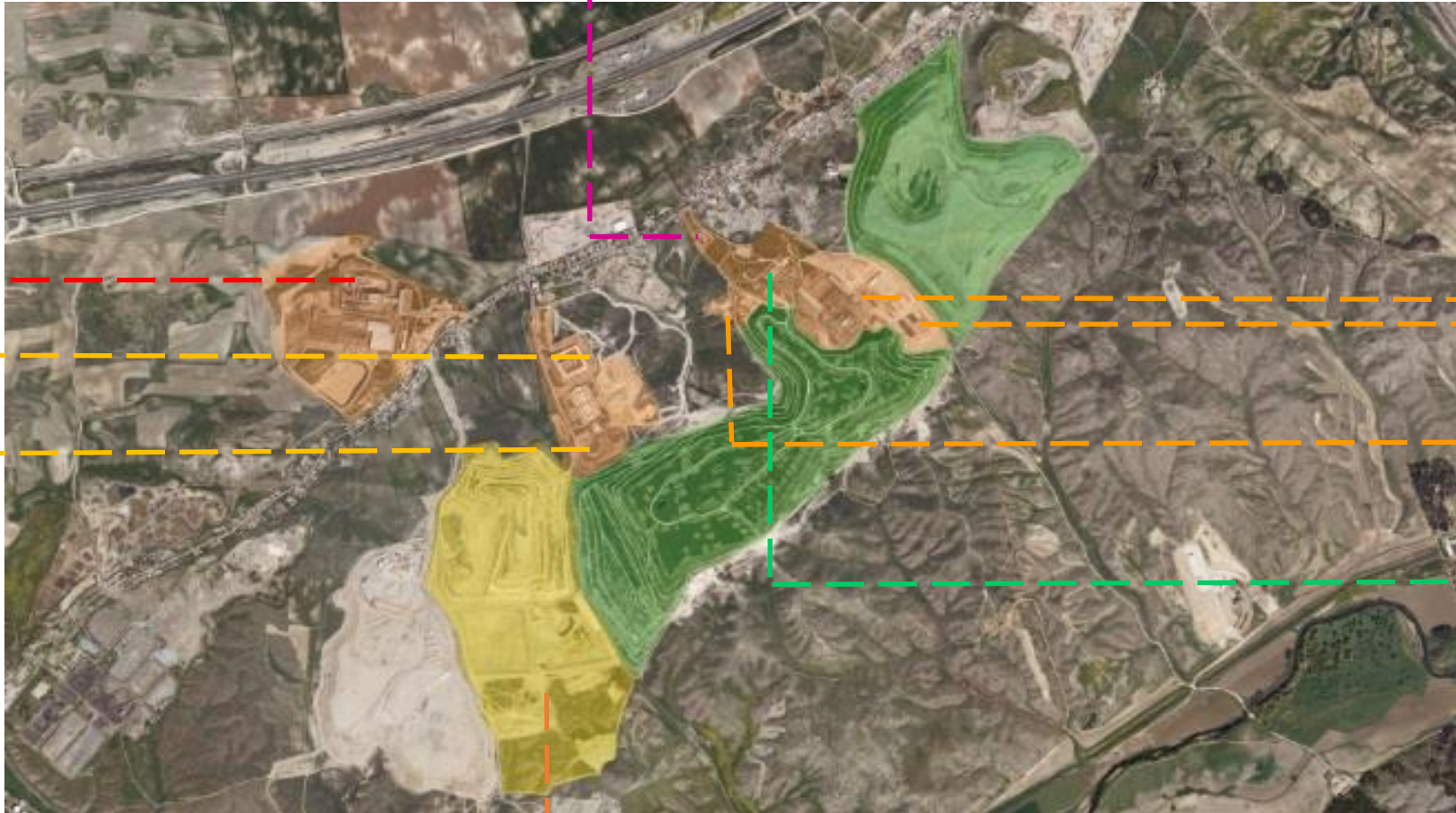
## Las Dehesas (TMB)

- Separación
- Biometanización

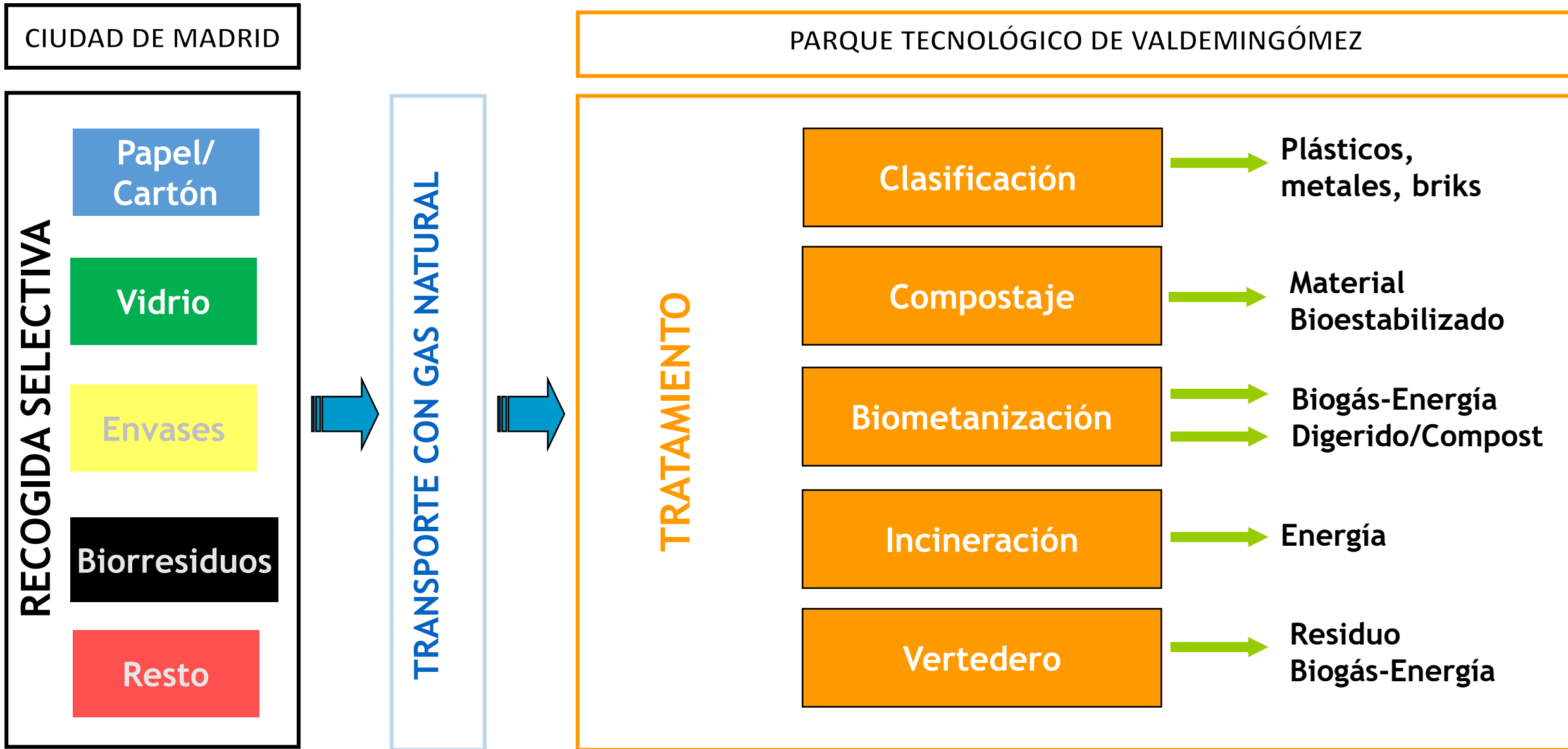
## Vertedero Las Dehesas (en explotación)

## La Galiana

- Motor-Gas (Recuperación del vertedero)
- Vertedero en desgasificación

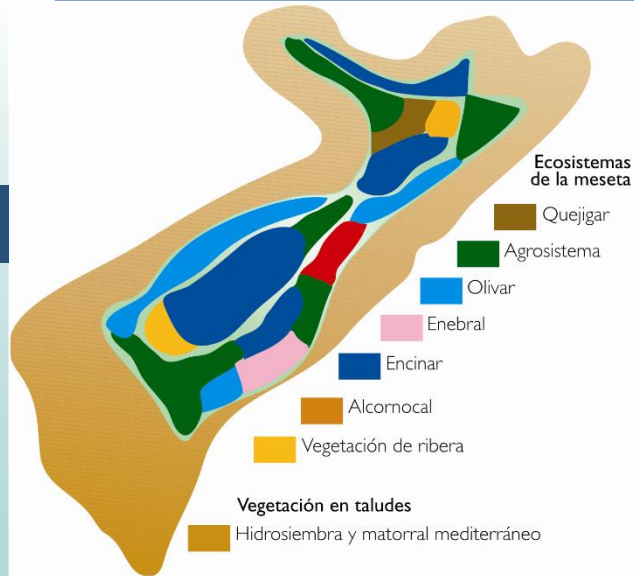


# MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



# VERTEDERO DE VALDEMINGOMEZ PLANTA DE LA GALIANA

## DESGASIFICACIÓN - I



### RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA

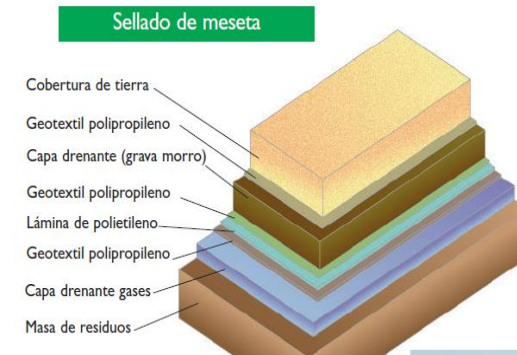
- 300.000 arbustos de 35 especies diferentes
- 7.000 árboles de 16 especies diferentes
- 70 toneladas de polímero hidrorretentor
- 4.000 m<sup>2</sup> de láminas de agua
- 400.000 m<sup>2</sup> de red de yute
- 400.000 m<sup>2</sup> hidrosembados
- Más de 1.000 aspersores
- 1.000.000 m<sup>2</sup> de superficie regada
- 170.400 m<sup>3</sup> de agua bombeada al año
- 5.200 m.l. tubería 175 mm desde Depuradora Sur
- 40.000 m.l. tubería de distribución de riego
- 320.000 m.l. tubería de goteo

### ANTIGUO VERTEDERO CLAUSURADO EN EL AÑO 2000:

- 110 Ha DE SUPERFICIE
- 21,7 MILLONES DE TON DE RESIDUOS ACUMULADOS
- ALTURA CORONACIÓN 50 m

### SELLADO

- 1.050.000 m<sup>3</sup> de tierra
- 200.000 m<sup>3</sup> de grava
- 950.000 m<sup>2</sup> de láminas de polietileno
- 3.250.000 m<sup>2</sup> de geotextil
- 1.350.000 m<sup>2</sup> de geodrenes
- 53 km de tuberías y cunetas
- 17 km de gaviones y muros
- 5.300 m.l. de vallas



**OBTENCIÓN DE ENERGÍA A TRAVÉS DE LOS RESIDUOS**  
Tecnología y aplicaciones

# VERTEDERO DE VALDEMINGOMEZ PLANTA DE LA GALIANA

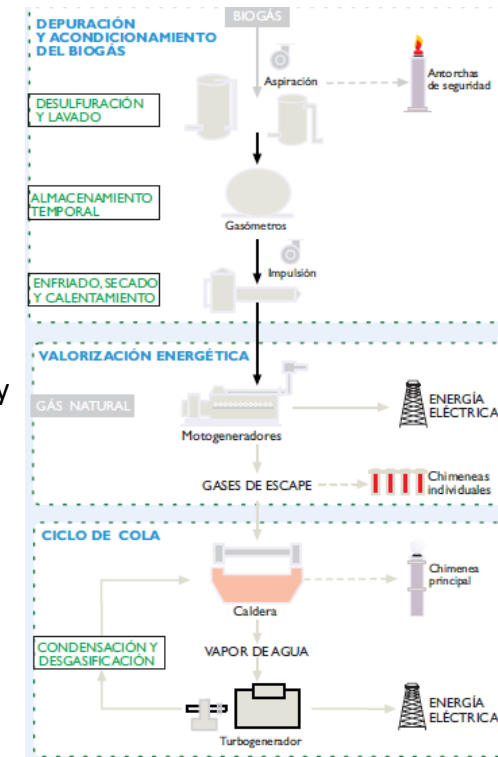
## DESGASIFICACIÓN - II



- PLANTA EN FUNCIONAMIENTO DESDE 2003
- EXTRAE BIOGÁS DEL ANTIGUO VERTEDERO DE VALDEMINGOMEZ

### DATOS DE LA PLANTA:

- 18,9 MWe de potencia total instalada
  - 2 torres de desulfuración + 1 torre de lavado
  - 2 gasómetros de membrana de 1.000 Nm<sup>3</sup> cada uno
  - 3 motosoplantes de 57,2 kW y 4.400 Nm<sup>3</sup>/h cada una
  - 8 motogeneradores de 2.124 kW de potencia unitaria
  - Una caldera pirotubular de 12.800 kg/h de producción de vapor
- vapor
- Un grupo turbogenerador de 1.960 kW
  - 1 transformador de potencia y distribución de 23.000 kVA y 45 kV de tensión de salida
  - 2 transformadores de servicio de 1.250 kVA y 0,4 kV de tensión de salida



# VERTEDERO DE LAS DEHESAS

## LAVADO DEL BIOGAS

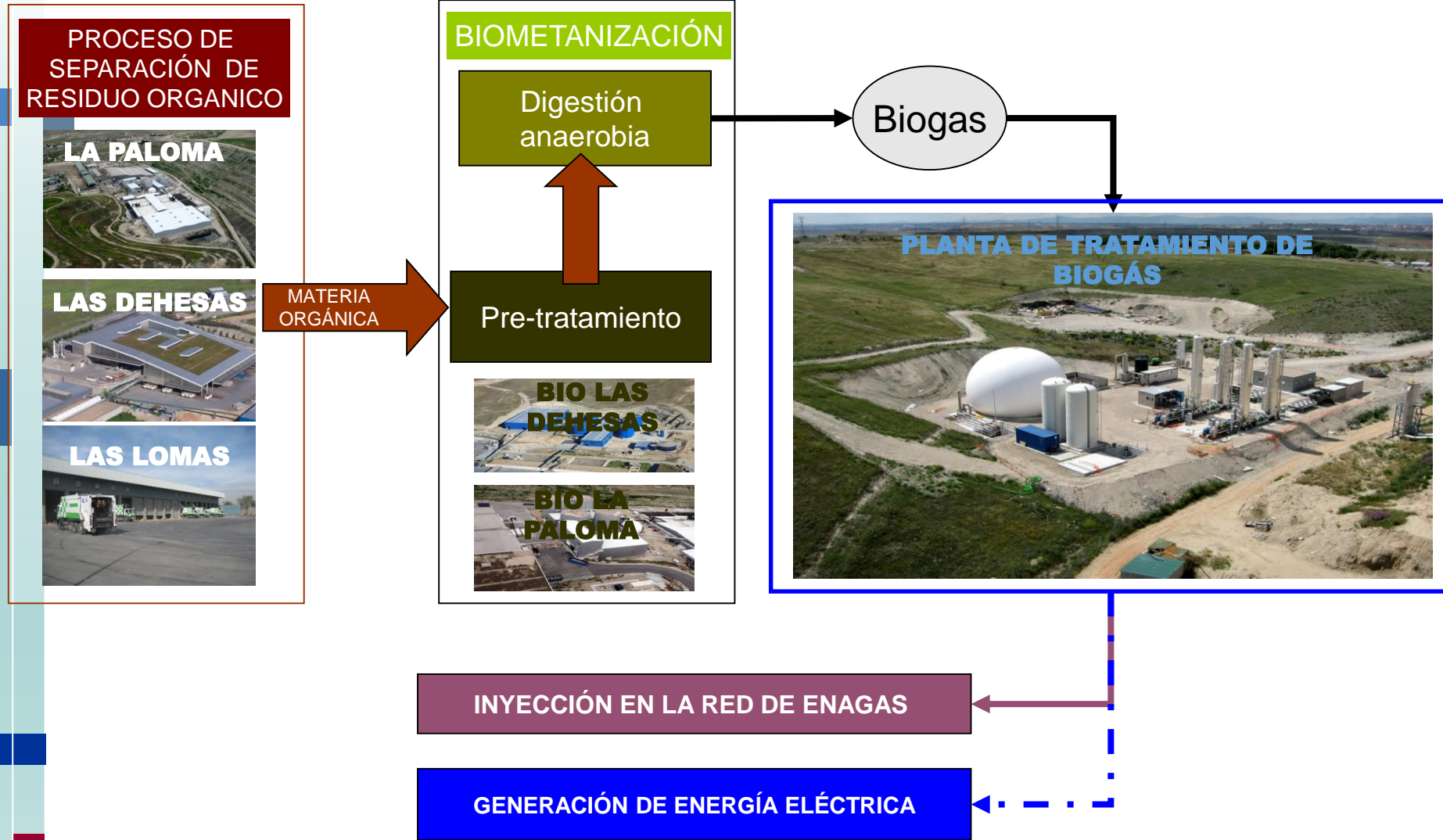


# VERTEDERO DE LAS DEHESAS

## MOTOGENERADORES







DIGESTO A COMPOSTAJE

PROCESO DE SEPARACIÓN DE RESIDUO ORGANICO

LA PALOMA

LAS DEHESAS

LAS LOMAS

MATERIA ORGÁNICA

BIOMETANIZACIÓN

Digestión anaerobia

Pre-tratamiento

BIO LAS DEHESAS

BIO LA PALOMA

Biogás



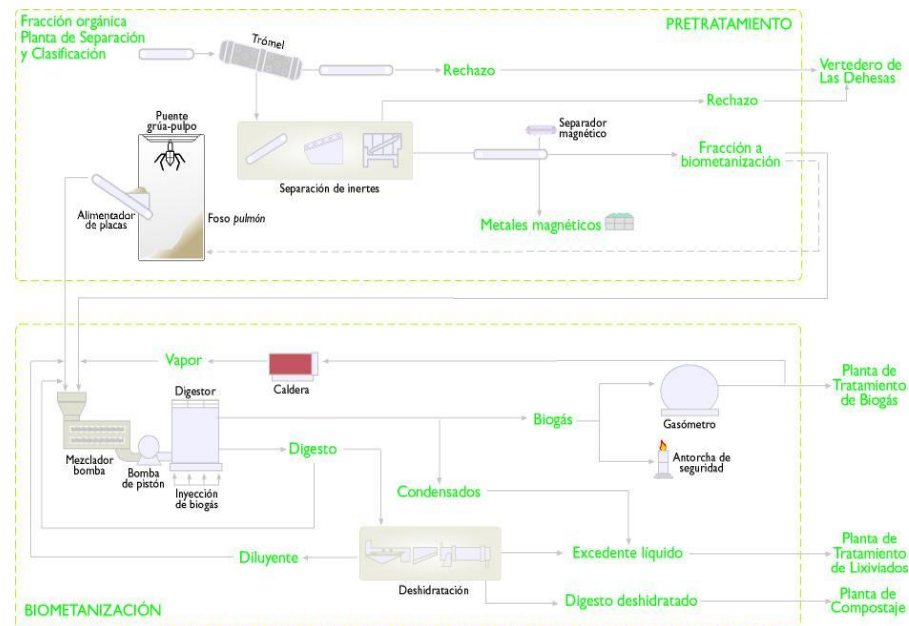
INYECCIÓN EN LA RED DE ENAGAS

GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

# PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE LA PALOMA

## PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE LA PALOMA

- Superficie ocupada 12.500 m<sup>2</sup>
- Capacidad de pretratamiento 151.000 t/año
- Capacidad de biometanización 108.175 t/año
- Nº de reactores y volumen unitario 4 de 3.600 m<sup>3</sup>
- Producción de digesto 77.500 t/año
- Nº de gasómetros y volumen unitario 1 de 1.800 m<sup>3</sup>
- Producción de biogás 13.700.000 Nm<sup>3</sup>/año
- Capacidad sistema de desodorización 75.000 m<sup>3</sup>/día

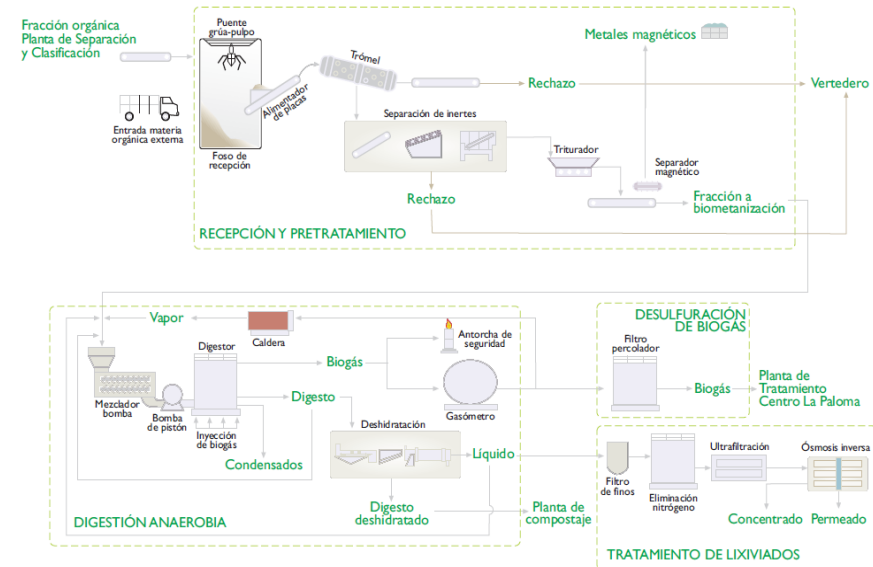


**OBTENCIÓN DE ENERGÍA A TRAVÉS DE LOS RESIDUOS**  
Tecnología y aplicaciones

# PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE LAS DEHESAS

## PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE LAS DEHESAS

- Superficie ocupada 32.000 m<sup>2</sup>
- Capacidad de pretratamiento 218.000 t/año
- Capacidad de biometanización 161.000 t/año
- Nº de reactores y volumen unitario 5 de 3.600 m<sup>3</sup>
- Producción de digesto 132.650 t/año
- Nº de gasómetros y volumen unitario 1 de 3.000 m<sup>3</sup>
- Producción de biogás 20.300.000 Nm<sup>3</sup>/año
- Capacidad planta de tratamiento de lixiviados 192 m<sup>3</sup>/día
- Capacidad sistema de desodorización 90.000 m<sup>3</sup>/día



# PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGÁS I

## OBJETIVO:

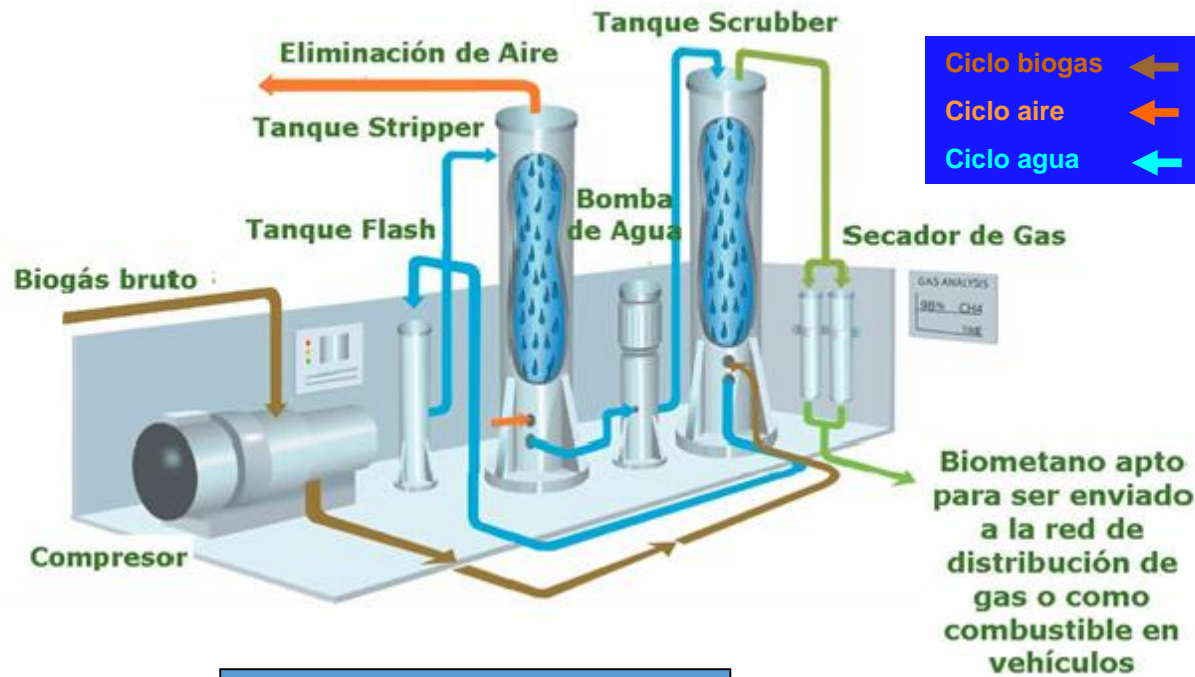
TRANSFORMAR TODO EL BIOGÁS GENERADO EN LOS PROCESOS DE BIOMETANIZACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE VALDEMINGOMEZ, EN UN PRODUCTO APTO PARA SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## TRATAMIENTOS APLICADOS:

1. Desulfuración y purificación máximas, que proporcionan un gas de calidad adecuado para su empleo como combustible o para su inyección en la red de distribución de gas natural.
2. Desulfuración parcial, con la que se obtiene biogás apto para la generación de electricidad.

# PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGAS II

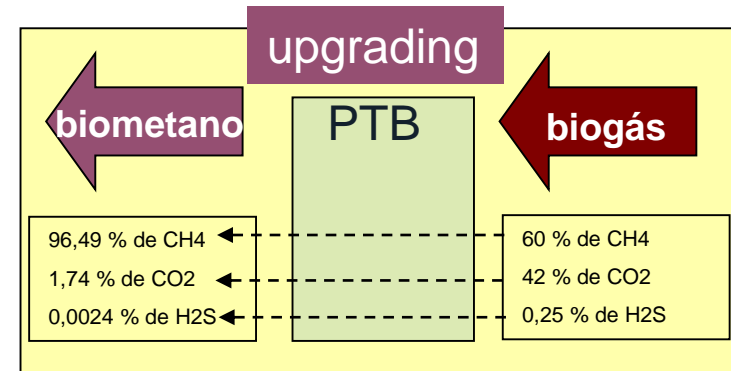
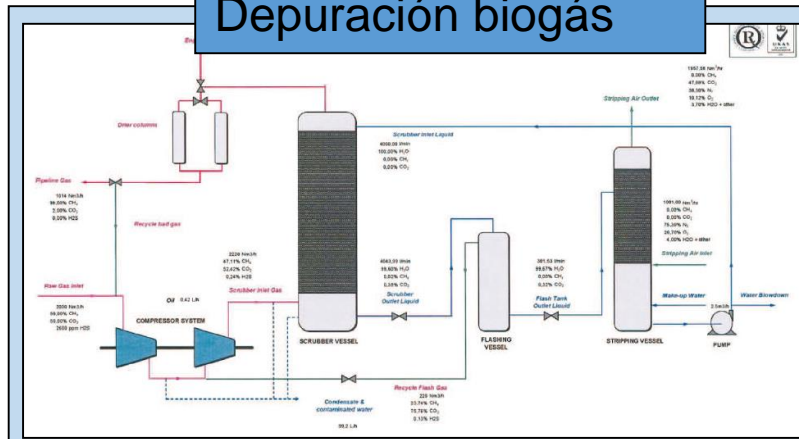


## Características:

- 2 líneas de tratamiento
- 2 modos de operación:
  - Lavado suave - biogás
  - Lavado fuerte - biometano
- Caudal de operación: 4.000 Nm<sup>3</sup>/h
- Sistema de secado: PSA/TSA de adsorción a presiones

- Tratamiento de biogás
- Procesos aplicados:
  - Desulfuración mediante lavado a contracorriente con agua
  - Deshidratación (secado)
  - Enriquecimiento en metano
  - Compresión

## Depuración biogás



# PLANTA DE TRATAMIENTO DE BIOGAS III



BIOGAS GENERADO PLANTAS DE BIO				CANTIDADES (Nm3)		% 2015-2017
				Ene a DICIEMBRE 2016	Ene a DICIEMBRE 2017	
Tratamiento del biogas	LA PALOMA BIOMETANIZACION	Biogás a PTB	7.670.024,00	5.585.279,70	-27,18%	
		Biogás a caldera	220.542,00	230.462,00	4,50%	
		Biogás a antorcha	4.470.032,00	7.435.219,00	66,33%	
	SUBTOTAL BRUTO Nm3			12.360.598,00	13.250.960,70	7,20%
	LAS DEHESAS BIOMETANIZACION	Biogás a PTB	6.910.125,20	11.854.449,61	71,55%	
		Biogás a caldera	24.992,56	301.531,94	1106,49%	
		Biogás a antorcha	14.651.072,10	8.414.849,03	-42,56%	
SUBTOTAL BRUTO Nm3			21.586.189,86	20.570.830,59	-4,70%	
TOTAL BRUTO Nm3			33.946.787,86	33.821.791,29	-0,37%	
ENTRADAS PTB			14.153.136,35	16.594.402,59	17,25%	
PLANTA DE LAVADO PTB	Biogás a antorcha	697.772,72	645.215,00	-7,53%		
	Biogás a VALORIZACION	13.455.363,63	15.949.187,59	18,53%		
BIOGAS GENERADO PLANTAS DE BIO	CANTIDADES (Nm3)		Ene a DICIEMBRE 2016	Ene a DICIEMBRE 2017	#VALOR!	
	BIOGAS	VALORIZADO con CALDERA	13.700.898,19	16.481.181,53	20,29%	
		ANTORCHA	19.818.876,82	16.495.283,03	-16,77%	
BIOGAS GENERADO EN VERTEDEROS				CANTIDADES (Nm3)		% 2015-2017
				Ene a DICIEMBRE 2016	Ene a DICIEMBRE 2017	
BIOGAS EXTRAIDO	LA GALIANA		24.750.933,00	28.426.216,00	14,85%	
	SUBTOTAL BRUTO Nm3			24.750.933,00	28.426.216,00	14,85%
	LAS DEHESAS VERTEDERO	Biogas Total	3.825.580,00	7.921.015,00	107,05%	
		Biogas Antorcha	938.719,00	169.590,00	-81,93%	
		biogas a Motores	2.886.861,00	7.751.425,00	168,51%	
SUBTOTAL			3.825.580,00	7.921.015,00	107,05%	
TOTAL			28.576.513,00	36.347.231,00	27,19%	

ENERGIA PRODUCIDA BRUTA <b>MWh</b> (Eléctricos)				Ene a DICIEMBRE 2016	Ene a DICIEMBRE 2017	% 2017-2015
VALORIZACION ENERGETICA	PLANTAS DE VALORIZACION	LAS LOMAS INCIN.		189.726,70	197.561,80	4,13%
		LA GALIANA		50.323,40	56.300,90	11,88%
		LAS DEHESAS		5.264,10	13.989,85	165,76%
	SUBTOTAL BRUTO Mwh			245.314,20	267.852,55	9,19%
ENERGIA PRODUCIDA <b>MWh</b> (Térmicos)				Ene a DICIEMBRE 2016	Ene a DICIEMBRE 2017	% 2017-2015
Inyeccion de GAS	PLANTA DE LAVADO GAS	PTB		74.957,55	91.857,49	22,55%
	SUBTOTAL BRUTO MWh			74.957,55	91.857,49	22,55%