



EXCMO CABILDO INSULAR
DE LA PALMA

**Cálculos de emisión a la atmósfera
y transferencia de residuos realizados
para el cuestionario E-PRTR.
Declaración de emisiones contaminantes
correspondientes al año 2019**

COMPLEJO AMBIENTAL LOS MORENOS

ANEXO I (Nº1)

DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE LA ANTORCHA FIJA 2019

INSTALACIÓN: COMP. AMBIENTAL DE LOS MORENOS
VASO DE VERTIDO CELDA 1: EN EXPLOTACIÓN
SECTOR SIN APROVECHAMIENTO DE BIOGAS

Metodología de estimación de la EPA: "Emisión factor documentation for AP-42 section 2.4. Municipal Solid Waste Landfills"

ANO	UD	TOTAL
2019		Total
CH ₄ medio	%	52,1
Total Quemado (a antorcha)	m³	652.447

Composición del biogas	
CH ₄ %	50,140
*CO ₂ %	50,000
NO ₂ %	0
**SO ₂ ppm	46,9

**Dato proporcionado en "Municipal Solid Waste Landfills" de 1998 de la EPA*

**Datos medidos en el Complejo Ambiental de Los Morenos*

Para estimar las emisiones procedentes de la antorcha se parte del dato medido **de biogás quemado en antorcha fija (m³) durante el año 2019** en el Complejo Ambiental de Los Morenos. A partir de este dato y tomando en cuenta el % medio de CH₄ medido, se obtiene los metros cúbicos de metano enviado a antorcha en el año 2019.

METANO ENVIADO A ANTORCHA (m³/año)	339.925
--	----------------

Los **metros cúbicos de metano enviados a Antorcha** se convierten en kg/año mediante la aplicación de la **ecuación 2 (Guía de cálculos)**:

$$UM_{CH_4} = Q_{CH_4} [PM_{CH_4} 1atm / 8,205 \cdot 10^{-5} 1000 (273+T)] \quad (2)$$

emisión CH ₄ (m ³ /año)	densidad CH ₄ (Kg/m ³) a (°C)*	densidad CO ₂ (Kg/m ³) a (°C)*	emisión no controlada de CH ₄ (Kg/año)	emisión no controlada de CO ₂ (m ³ /año)	emisión no controlada de CO ₂ (kg/año)
339.925	29,3	29,3	219.164,78	338.976	601.020,30

**Nota: Dato obtenido del promedio de la temperatura anual del biogás*

emisión CH ₄ (Kg/año)	emisión CO ₂ (Kg/año)	emisión SO ₂ (Kg/año)	densidad SO ₂ (kg/m ³) a 25 °C
219.164,783	601.020,297	86,34	2,5790

ANEXO I (Nº1.1)

DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE LA ANTORCHA FIJA 2019

EMISIONES CONTROLADAS:

* Factor de emisión para estimar las emisiones de NOx(expresados como NO2), CO , PM10 y PCDD+PCDF en función del dispositivo de control utilizado (antorcha)

Contaminante	FE(kg/10 ⁶ m ³ CH4)
NO ₂	631
CO	737
PM ₁₀	238
PCDD+PCDF	0,0000067

Con sistema de control (antorcha)

Emisiones controladas de CH4 enviadas a antorcha (Kg/año)	219.164,78
Eficiencia sistema captación (x defecto)	0,75
Eficiencia del dispositivo de control (antorcha)	0,977

Emisiones no controladas de CO2 (Kg/año)	601.020,30
Eficiencia sistema captación (x defecto)	0,75
Eficiencia del dispositivo de control (antorcha)	0,977

Emisiones no controladas de SO2 (Kg/año)	86,34
Eficiencia sistema captación (x defecto)	0,75
Eficiencia del dispositivo de control (antorcha)	0,977

EMISION TOTAL kg/año

Nota: Las ecuaciones referenciadas están desarrolladas en la Guía para el cálculo de emisiones:

Ecuación 3:

Emisiones controladas metano (kg/año)	58571,79
Emisiones controladas metano (m3/año)	90.844,93

Ecuación 4:

Emisiones controladas CO2 (kg/año)	1053047,66
---	------------

Ecuación 5:

Emisiones controladas SO2 (Kg/año)	129,51
---	--------

FACTOR EMISIÓN

*Emisiones controladas NO2 (Kg/año)	57,32
--	-------

FACTOR EMISIÓN

*Emisiones controladas CO (Kg/año)	66,95
---	-------

FACTOR EMISIÓN

*Emisiones controladas PM10 (Kg/año)	21,62
---	-------

FACTOR EMISIÓN

*Emisiones controladas PCDD+PCDF(Kg/año)	0,0000006
---	-----------

ANEXO I (Nº2)

VASO DE VERTIDO CELDA 4.1

CÁLCULO DE EMISIONES EN VASOS DE VERTIDO SIN SISTEMA DE CONTROL

Los datos relacionados a continuación se toman del informe de APPLUS NORCONTROL S.L.U. "Determinación de la composición de Biogás y Estimaciones Directas de Emisiones Atmosféricas en la Celda de Vertido del Complejo Ambiental de Los Morenos". Se toma el mes de diciembre ya que incluye la media del todo año. Código: P-051789-870544-12/19

Año inicio actividad	2012
Año realización inventario (t)	2019
Año clausura vertedero (tf)	0
Media anual de entrada residuos BIODEGRADABLES (t/año): R	803,84
Pluviometría anual (Enero-Diciembre 2019)(l/m2)*	233,10

Años inicio actividad hasta 31/12/2019 (t-to)	7,497
Años desde clausura hasta inspección(t-tf)	0
Patm:	0,981
Fecha de notificación PRTR (t):	31/12/2019
Fecha inicio (to):	02/07/2012
Fecha clausura (tf):	---

**FECHA DE INICIO,
COMIENZO DE LA
CELDA 02/07/2012**

Composición del biogás	CH4 %	46,89
	CO2 %	41,13
	SH2ppm	23
	COppm	179
	O2%	1,07

RESIDUOS BIODEGRADABLES DEPOSITADOS EN CELDA (toneladas)							
Enero	399,72	abril	394,30	julio	413,16	octubre	426,74
febrero	365,23	mayo	370,24	agosto	394,82	noviembre	425,87
Marzo	379,90	junio	353,45	septiembre	413,41	diciembre	349,00
Total	4.685,84	t					

A partir de los datos mensuales de residuos biodegradables depositados en celda (t), se calcula la media anual de residuos biodegradables (R) y la emisión en m³ año de CH₄ mediante la ECUACIÓN 1 (Guía de cálculos). Los m³ de CH₄ obtenidos, se convierten en kg/año de CH₄ y CO₂ mediante el desarrollo de la ECUACIÓN 2:

EMISIONES NO CONTROLADAS								
Años desde la clausura (t-tf)	Potencial generación biogás (L0) m ³ CH4/tm	Ratio de generación/año (k)	Emisión CH4 (m3/año): Q _{CH4} = 1,3•L0•R•(e-Kc- e-Kt) (ecuación 1)	Densidad CH4 (Kg/m3) a (°C)	Densidad CO2 (Kg/m3) a (°C)	Emisión no controlada de CH4 (Kg/año)	Emisión no controlada de CO2 (m3/año)	Emisión no controlada de CO2 (kg/año)
0,00	100	0,02	14.551	35,87	35,87	9.182	12.763	22.149
Desarrollo de la ECUACIÓN 1: Q _{CH4} = 1,3•L0•R•(e-Kc- e-Kt)				Desarrollo de ECUACIÓN 2: UMCH4 = Q _{CH4} [PMCH4 1atm / 8,205 10-5 1000 (273+T)]				

Densidad O2 (Kg/m3) a	Densidad SH2(kg/m3) a	Densidad CO (Kg/m3) a
35,87	35,87	35,87
1,2621	1,3410	1,1043

Media Residuos Bio mensuales (t/mes): (Sumatorio total residuos BIO (t)/meses de explotación)	66,99
Media Residuos Bio anuales (tn/año): (Media residuos BIO mensuales x 12)	803,84

Sumatorio de residuos depositados desde inicio de celda:	
Residuos Biodegradables depositados en 2012 (tn) (Julio-Diciembre) 6 meses	152,44
Residuos Biodegradables Depositados (declarados en la memoria anual) en 2013 (tn):	161,26
Residuos Biodegradables Depositados (declarados en la memoria anual) en 2014 (tn):	129,02
Residuos Biodegradables Depositados (declarados en la memoria anual) en 2015 (tn):	304,48
Residuos Biodegradables Depositados (declarados en la memoria anual) en 2016 (tn):	243,16
Residuos Biodegradables Depositados (declarados en la memoria anual) en 2017 (tn):	188,7
Residuos Biodegradables Depositados (declarados en la memoria anual) en 2018 (tn):	161,68
Residuos Biodegradables Depositados (Informe de Applus Norcontrol S.L.U. Código: P-051789-870547-12/19) en 2019 (tn):	4.685,84
Sumatorio total RESIDUOS Bio (tn):	6.026,58
Meses de explotación	89,97

EMISIONES ANUALES				
Emisión CH4 (Kg/año)	Emisión CO2 (Kg/año)	SH2 (Kg/año)	Emisión CO (Kg/año)	Emisión O2 (Kg/año)
9.182	22.149	0,94	6	413
Desarrollo Ecuación 2A: Qi = 2,1 x Q _{CH4} x Ci/106				

ANEXO I (N°3)

SUMA DE TODOS LOS FOCOS DEL COMPLEJO AMBIENTAL LOS MORENOS

Parámetros a notificar	ANTORCHA FIJA	VASO VERTIDO CELDA 1	SUMA (Kg/año)
CH ₄	58.571,79	9.182,17	67.753,96
CO ₂	1.053.047,66	22.149,13	1.075.196,79
SO ₂	129,51		129,51
NO _x (expresados como NO ₂)	57,32		57,32
CO	66,95	6,04	72,99
PARTICULAS	21,62		21,62
SH ₂		0,94	0,94
PCDD+PCDF	0,0000006		0,0000006

ANEXO I (Nº4): TRANSFERENCIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

LER	Denominación Residuo	t	DAR	Gestor
15 01 10	Envases plásticos y metálicos	0,026	R13	SERTEGO

LER	Denominación Residuo	t	DAR	Gestor
13 02 05	Aceite usado	0,42	R13	SERTEGO

LER	Denominación Residuo	t	DAR	Gestor
16 06 01	Baterías de plomo-ácido	0,017	R13	SERTEGO

LER	Denominación Residuo	t	DAR	Gestor
15 02 02	Absorbentes contaminantes	0,129	D15	SERTEGO

LER	Denominación Residuo	t	DAR	Gestor
16 01 07	Filtros de aceite	0,063	R13	SERTEGO

LER	Denominación Residuo	t	DAR	Gestor
20 01 21	Tubos fluorescentes	0,003	R13	SERTEGO
	TOTAL RP	0,658		

**ANEXO I (Nº5):
TRANSFERENCIA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

LER	Denominación Residuo	t	DAR	Gestor	Observaciones
15 01 02	PET	139,48	R5, R13	PLASCAN S.A.	
15 01 02	Polietileno baja densidad	108,1	R5, R13	PLASCAN S.A.	
15 01 02	Polietileno alta densidad	67,26	R5, R13	PLASCAN S.A.	
15 01 02	Polietileno alta densidad	135,94	R5, R13	PLASCAN S.A.	
15 01 02	PET	192,58	R5, R13	PLASCAN S.A.	
15 01 02	Envases plásticos	49,98	R5, R13	BANALES III S.L.	
15 01 02	SUMA Polietileno	693,34	R5, R13		

LER	Denominación Residuo	t	DAR	Gestor	Observaciones
15 01 05	Cartón de bebidas	67,64	R13	MARTÍNEZ CANO CANARIAS S.A	
15 01 05	Cartón bebidas	111,7	R13	MARTÍNEZ CANO CANARIAS S.A	
15 01 05	SUMA Cartón bebidas	179,34	R13	MARTÍNEZ CANO CANARIAS S.A	

LER	Denominación Residuo	t	DAR	Gestor	Observaciones
15 01 04	ACERO	89,3	R4	FELIX MARTÍN SUÑER, S.A.U.	
15 01 04	ACERO	293,32	R4	FELIX MARTÍN SUÑER, S.A.U.	
15 01 04	ALUMINIO	17,82	R4	FELIX MARTÍN SUÑER, S.A.U.	
15 01 04	ENVASES METÁLICOS	17,18	R4	FELIX MARTÍN SUÑER, S.A.U.	
15 01 04	SUMA Acero	417,62	R4	FELIX MARTÍN SUÑER, S.A.U.	

LER	Denominación Residuo	t	DAR	Gestor	Observaciones
15 01 07	SUMA Vidrio	143,66	R5	ECOVIDRIO	

LER	Denominación Residuo	t	DAR	Gestor	Observaciones
20 01 01	Papel y cartón	684,64	R13	MARTÍNEZ CANO CANARIAS S.A	

LER	Denominación Residuo	t	DAR	Gestor	
20 01 40	Metales no férricos- aluminio cárter	1,24	R12,R13	RECICLAJES PÉREZ Y GARNIER SL	

TOTAL toneladas RNP	2.119,8
---------------------	---------