



Title: Externalidades Económicas y Residuos Sólidos Urbanos en México

Authors: TAVERA-CORTÉS, María Elena, JIMENEZ-GARCIA, Martha y MENA-ESPINO, Xenia

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BECORFAN Control Number: 2020-05

BECORFAN Classification (2020): 111220-0005

Pages: 14

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

143 – 50 Itzopan Street

La Florida, Ecatepec Municipality

Mexico State, 55120 Zipcode

Phone: +52 1 55 6159 2296

Skype: ecorfan-mexico.s.c.

E-mail: contacto@ecorfan.org

Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua



INTRODUCCION

La economía es una ciencia social que estudia los bienes escasos y con el desarrollo de la economía de consumo se ha incrementado el volumen de residuos sólidos urbanos (RSU) en el mundo de acuerdo al informe What a Waste 2.0



CONSIDERACIONES RELEVANTES

El 5 % de las emisiones mundiales provenían de los desechos sólidos sin incluir el transporte.
Las externalidades negativas por la generación de 2010 millones de toneladas de RSU anuales en el mundo tienen impactos en la calidad de vida de la población

2016

De acuerdo al informe What a Waste 2.0 presentado por Banco Mundial

La gestión de los desechos sólidos se ha convertido en un problema mundial y son los pobres los que se ven más afectados. Los gases de efecto invernadero provienen de los desechos y contribuyen al cambio climático

2018



Sin embargo existe una problemática en la gestión de los RSU mientras que los países de ingreso medio y alto proveen servicios casi universales de recolección recuperando más de la tercera parte de los desechos por medio del reciclado y el compostaje.

En los países de ingreso bajo se recolecta alrededor del 48% en las ciudades.



48%



Pero solo el 26 % en las zonas rurales

26%

Y se recicla el 4% a nivel nacional lo que implica que las externalidades negativas por la emisión y gestión de los RSU son persistentes y afectan la calidad de vida de los habitantes en esos países en los que se encuentra México



4%



El trabajo de investigación se fundamentó bajo siguientes normas, NMX-AA-010-SCFI-2001, NMX-AA-009-1993-SCFI, NOM-083-SEMARNAT-2003. Para la realización del análisis *in situ* se utilizó un analizador GA5000 (Geotech-Landtec), se realizó el muestreo en 36 pozos de biogás del relleno sanitario.



El punto para la toma de muestra dependió de las características del punto específico de emisión tanto de los pozos de venteo como de los quemadores de biogás, en todos los casos se buscó realizar el muestreo de forma hermética evitando la fuga de biogás alrededor del punto de muestreo.

Las dificultades para acondicionar el punto de muestreo se subsanaron utilizando un prototipo, el cual consta de un molinete que al girar genera pulsos

que se contabilizan por medio de un contador de display indicando la frecuencia a la que gira el molinete. La frecuencia con la que gira el molinete se multiplica por el diámetro de la aspa obteniéndose así la velocidad.

La temperatura ambiente durante los muestreos fue entre 24-27 °C, durante los muestreos de biogás en los 36 pozos del relleno sanitario se procedió a medir la velocidad en los ductos de salida de los pozos, esto se realizó con

un prototipo al cual se adaptó el G5000, con un flujo de la bomba de 1.5 ft³min.

El tiempo de muestreo dispuso en 3 min, el tiempo de estabilización de la lectura por el equipo fue de 1 min., el margen de error en la lectura del equipo para el CH₄ es ± 0.5 , CO₂ es ± 0.1 y O₂ es ± 0.2 . Se calculó la velocidad incorporando el diámetro de los tubos, determinándose la emisión en kg/hr.



Figura 1. Mapa de localización de los pozos de biogás en el relleno sanitario (19 pozos con quemador y 20 para venteo).

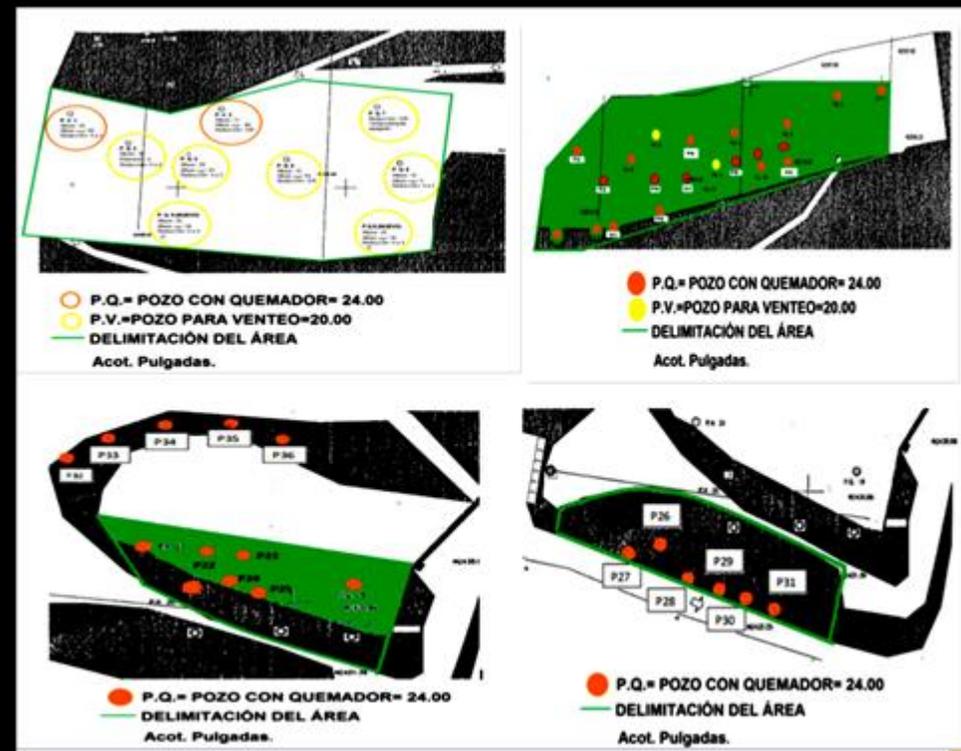
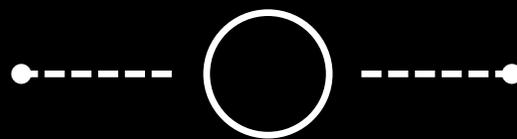


Figura 2. Mapa de la localización de los pozos muestreados

Tabla 1

Emisiones de metano de los pozos evaluados presentados en orden descendente

Número de Pozo	Frecuencia promedio HZ(1/s)	Concentración de Metano (CO4) %	Concentración de Dióxido de Carbono (CO2) %	Emisiones de CO4/h	Emisiones de CO2/h
9	96.93	50.4	49.2	253.102	727.410
5	90.1	51.7	48.3	241.336	693.594
10	79.6	50.4	49.6	207.850	597.353
8	76.57	51.3	48.6	203.508	584.879
3	77.57	49.5	50.5	198.932	571.728
17	165.1	51.4	48.6	17.036	48.963
13	164.1	50.7	48.9	16.703	48.004
15	130.97	50.5	49.4	13.278	38.161
2	5.06	50	50	13.107	37.671
4	113.77	49.7	50.3	11.351	32.624
18	72.13	52	48	7.530	21.641
32	62.2	52.9	47.1	6.605	18.984
36	29.07	51.4	58.6	2.999	8.621
22	22.79	49.9	50.1	2.283	6.561
19	20.4	50.8	49.1	2.080	5.979
34	17.3	52.8	47.2	1.833	5.270
33	15.38	49.8	50.2	1.537	4.419

Tabla 1

Emisiones de metano de los pozos evaluados presentados en orden descendente

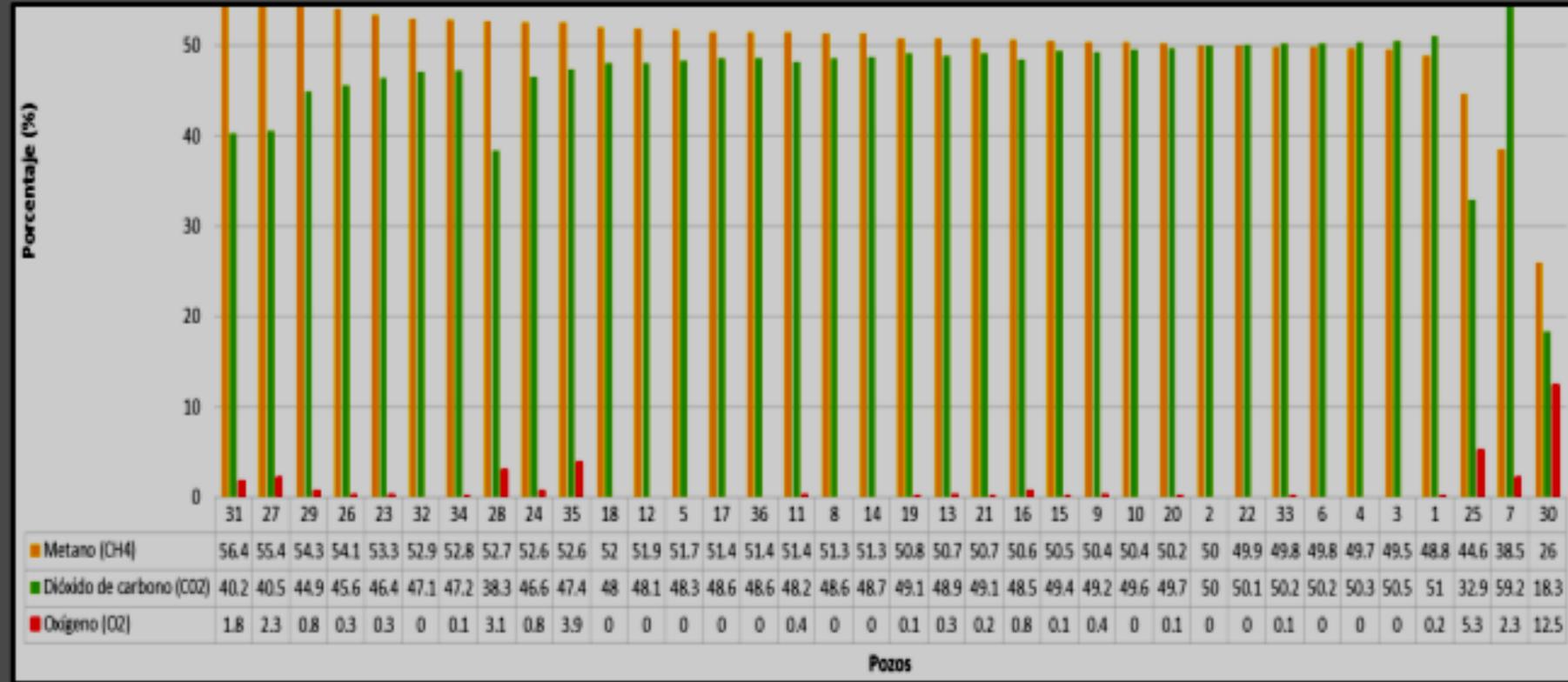
Número de Pozo	Frecuencia promedio HZ(1/s)	Concentración de Metano (CO ₄) %	Concentración de Dióxido de Carbono (CO ₂) %	Emisiones de CO ₄ /h	Emisiones de CO ₂ /h
12	2.58	51.9	48.1	0.142	0.410
24	0.3	52.6	46.6	0.817	2.349
6	0.3	49.8	50.2	0.774	2.224
7	0.3	38.5	59.2	0.598	1.719
35	5.29	52.6	47.4	0.558	1.605
1	5.42	48.8	51	0.531	1.526
26	4.88	54.1	45.6	0.530	1.523
29	4.68	54.3	44.9	0.510	1.466
14	4.02	51.3	48.7	0.414	1.189
11	3.48	51.4	48.2	0.359	1.032
16	2.32	50.6	48.5	0.235	0.677
20	.087	50.2	49.7	0.087	0.251
23	0.57	53.3	46.4	0.060	0.175
31	0.3	56.4	40.2	0.033	0.097
27	0.3	55.4	40.5	0.033	0.095
28	0.3	52.7	38.3	0.031	0.091
21	0.3	50.7	49.1	0.0305	0.087
25	0.3	44.6	32.9	0.026	0.077
30	0.3	26	18.3	0.015	0.045

FIGURA 3
Proceso de
muestreo del
relleno sanitario.



FIGURA 4

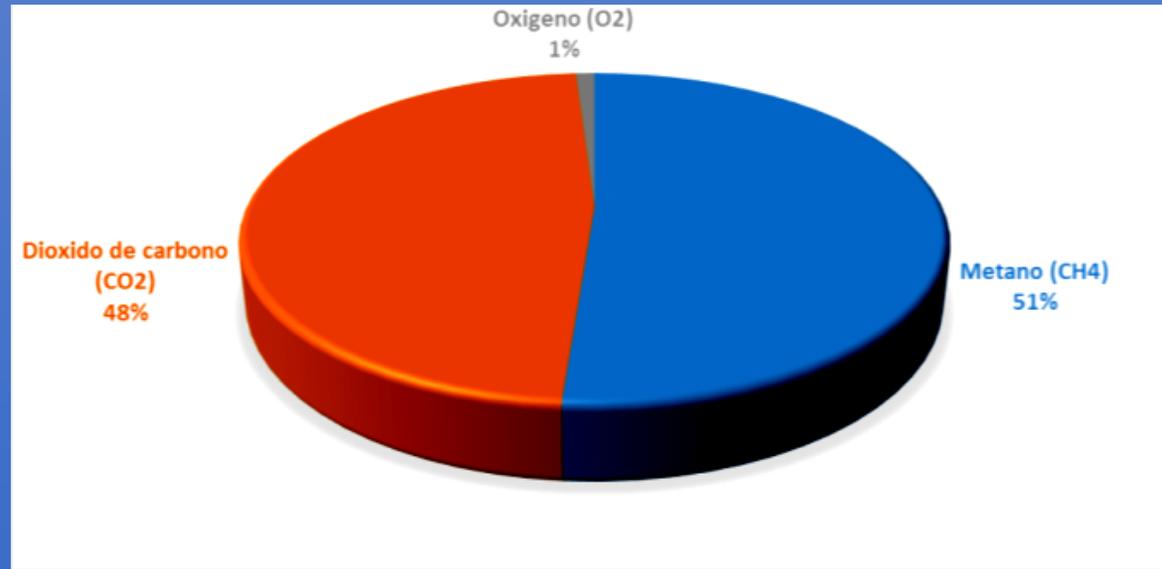
Resumen de la composición de metano, dióxido de carbono y oxígeno en los pozos muestreados.



Como se aprecia en la figura 4 el 63.88% de los pozos muestreados tienen una composición de metano entre el 56 a 51 %, el 25% tiene una composición del 50% mientras el restante 11% tienen la composición entre 49 a 26%.

FIGURA 5

Resumen de la composición promedio de metano y dióxido de carbono en los 36 pozos muestreados.



La figura 5, permite observar resultados importantes los cuales reflejan una relativa uniformidad en los datos de metano y bióxido de carbono en el biogás, ya que en promedio los sitios mostraron concentraciones de CH4 de 51%, y de CO2 de 48% y de O2 de 1%.

Las concentraciones de oxígeno en las muestras resultaron muy bajas e incluso por debajo del límite de detección en varios de los pozos muestreados, lo cual indica edades de residuos mayores a los tiempos necesarios para que se consumiera todo el oxígeno del aire atrapado dentro de las celdas.

Por otra parte, demuestra la eficiencia de aislamiento (impermeabilidad) de las capas de cubierta que no permiten la infiltración de aire hasta los residuos, manteniendo así condiciones anaerobias para la descomposición de los mismos.

FIGURA 6

Emisiones de gases por hora

La figura 6 muestra las emisiones de metano y dióxido de carbono por hora de los 36 pozos muestreados, es importante señalar que este dato se apega a la norma NMX-AA-010-SCFI-2001. Por lo que se puede considerar que el relleno tiene la capacidad en sus 36 pozos muestreados de emitir 1206.871922 kg/hr, de metano. Mientras que la emisión de dióxido de carbono es de 3468.520222 kg/hr.

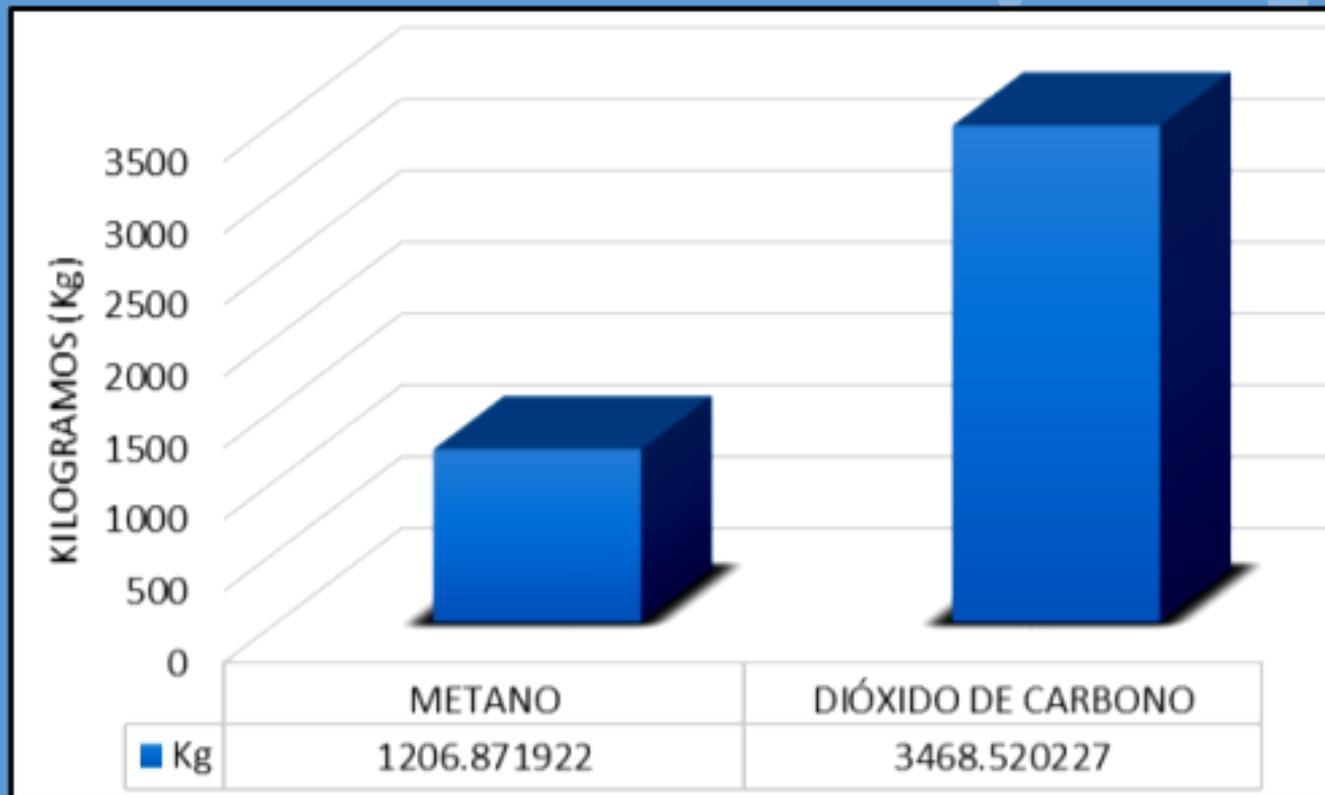
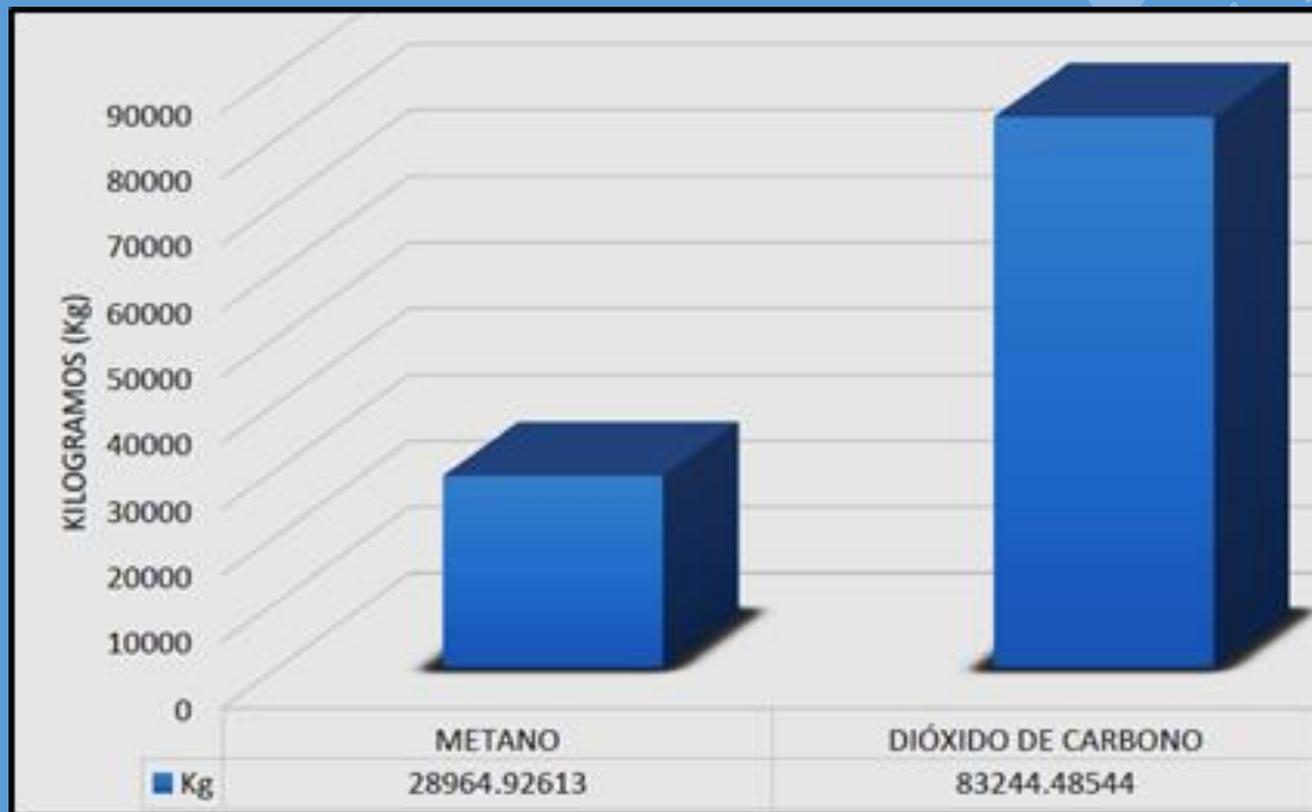


FIGURA 7

Emisiones de gases por día

Derivado de la figura 7, la capacidad de emisiones totales de metano en el relleno se ubica en 28.96492613 toneladas diarias, mientras que la emisión de dióxido de carbono se ubicó en 83.24448544 toneladas diarias.





El metano y el bióxido de carbono son ambos importantes gases de efecto invernadero; sin embargo, el grado de la contribución de cada uno es muy diferente, sabiendo que el efecto del metano es 23 veces mayor al del bióxido de carbono, de acuerdo con el Tercer Reporte de Evaluación elaborado por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático, organismo internacional establecido por la Organización de las Naciones Unidas para evaluar los riesgos del cambio climático inducido por la actividad humana.

Es importante destacar en este estudio el potencial de aprovechamiento por día que tiene el relleno para canalizar el gas metano y transformarlo en energía limpia.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BECORFAN is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)