

*“National project to remove barriers that affect  
the implementation of methane recovery projects  
in landfills located in Chile”*

*Resultados preliminares – Avance Julio 2011*

*Francisco J. Acuña C.*

*Francisco.acuna@usm.cl*



UNIVERSIDAD TECNICA  
FEDERICO SANTA MARIA



NUMARK  
ASSOCIATES, INC.  
Energy Environment | Projects Services

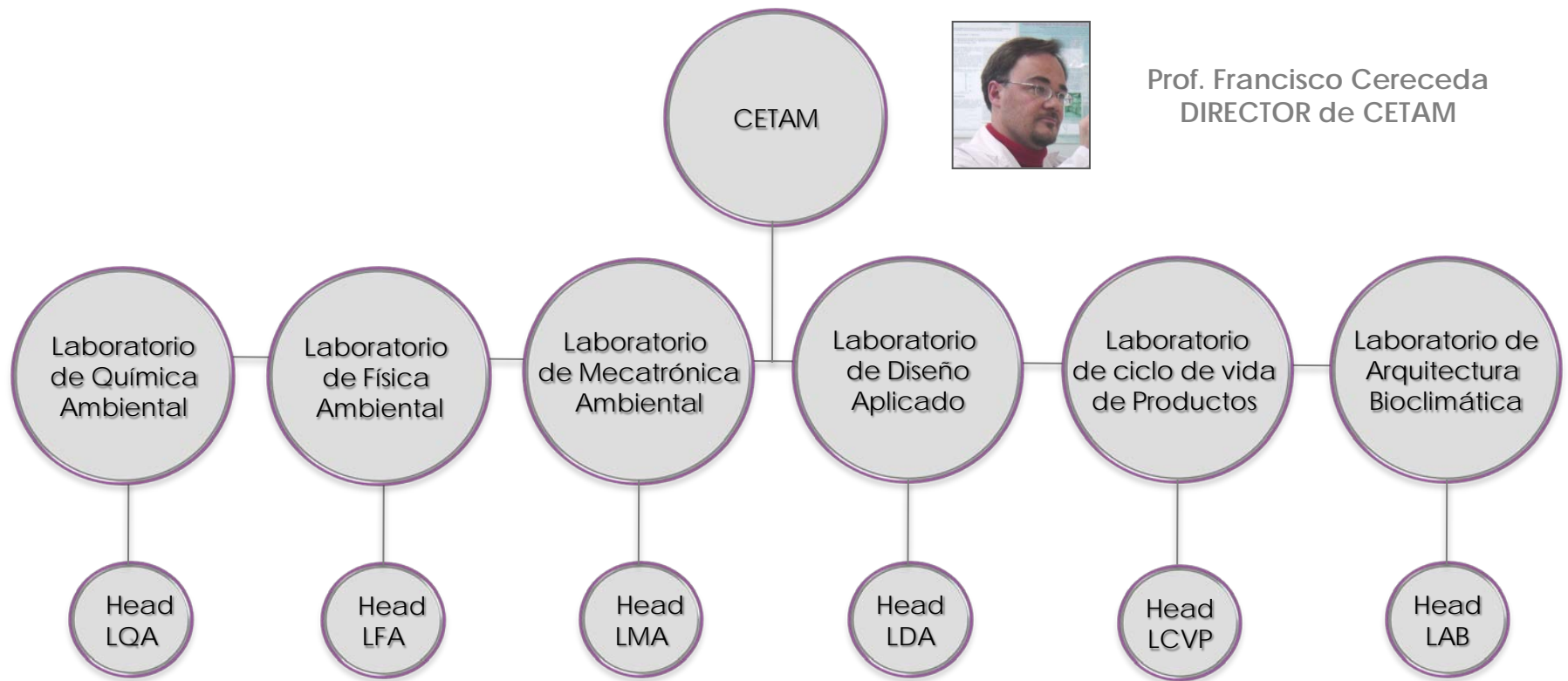
# Nuestro Centro:

La Universidad Técnica Federico Santa María (**UTFSM**) a partir de su Departamento de Química, crea el año 1997, el Laboratorio de Química Ambiental (LOA-USM), el cual, a su vez, dio origen al CENTRO DE TECNOLOGÍAS AMBIENTALES (**CETAM**).

Nuestro centro provee una variada gama de servicios y asesorías ambientales en las áreas de química atmosférica y de suelos, análisis de combustión, estudios y declaraciones de impacto ambiental, gestión de residuos líquidos y sólidos, cambio climático, gases de efecto invernadero y bonos de carbono.



# Organigrama



Prof. Francisco Cereceda  
DIRECTOR de CETAM



Prof. Francisco Cereceda



Prof. Jorge Valdés



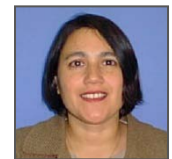
Prof. Daniel Rodríguez



Prof. Gabriel Cereceda



Prof. Waldo Valderrama

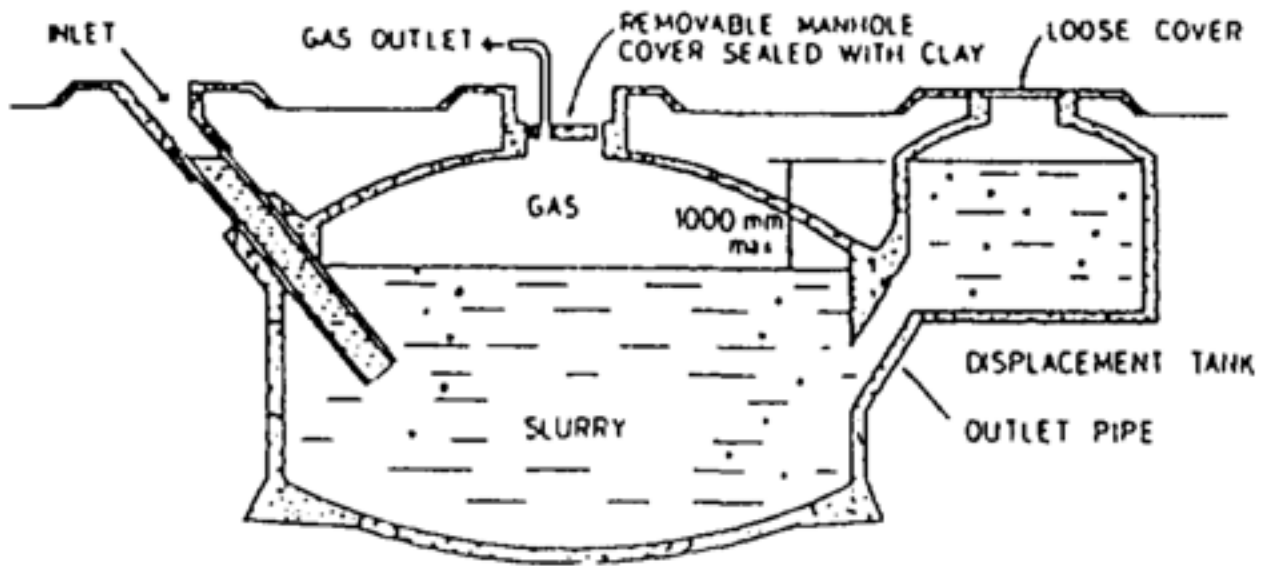


Prof. Nina Hormazabal

# Trayectoria CETAM (2000 – 2010)



PUBLICACIONES ISI	39	
PUBL. CONG. NAC. /INTERNAC.	116	FONDEF
ORGANIZACION DE CONGRESOS	19	FONDECYT
DERECHOS DE AUTOR	06	C/INTER FONDECYT
PATENTES SOLICITADAS	12	ECOS-CONICYT
PATENTES CONCEDIDAS	05	MILENIO
PUB. EDIT./LIBROS	14	MESESUP
PROY. NACIONALES	37	CORFO
PROY. INTERNACIONALES	20	GEF/UNEP
COLABORACION INTERNAC.	21	AECID/ESPAÑA
CAMPAÑAS DE MONITOREO	12	INCO/EU
EMPRESAS CREADAS	01	CONAMA
		EPA



*1890 Exeter, UK*

# Residuos Sólidos Municipales en nuestro país

- De acuerdo a los resultados de las encuestas, factores de generación de residuos y estudios disponibles a nivel nacional, la generación estimada de residuos sólidos del país para el año 2009 fue de 16,9 millones de toneladas de las cuales **6,5 millones de toneladas correspondieron a residuos municipales** y 10,4 millones de toneladas a residuos industriales.
- Los 6,5 millones de toneladas están distribuidas en las 15 regiones de nuestro país y administradas por un total de 345 municipios.
- La generación *per capita* de RSM aumenta - año a año - debido al crecimiento de la población y al incremento en el nivel de vida, pasando de 326 kg por habitante el año 2000 a 384 kg por habitante el año 2009.

Fuente: CONAMA - PRIMER REPORTE SOBRE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CHILE -2010



# Proyectos MDL-LFG registrados en Chile

Registered	Title
03 Dec 05	Cosmito landfill gas project (Improvement of Gas Extraction System in Old Cosmito Dump)
03 Dec 05	Copiulemu landfill gas project (Center for the Storage and Transfer, Recovery and Control of Waste, Treatment and Disposal of Industrial and Household Waste)
19 Feb 06	El Molle – Landfill gas (LFG) capture project
31 Mar 06	Lepanto Landfill Gas Management Project
11 Mar 07	Santa Marta Landfill Gas (LFG) Capture Project.
17 Mar 07	Loma Los Colorados Landfill Gas Project
17 Dec 07	Coronel landfill gas capture project
04 Jul 08	Regional landfill projects in Chile
30 Jan 09	Methane capture and destruction on La Hormiga landfill in San Felipe and El Belloto landfill in Quilpue Bundle CDM project.
21 Mar 09	El Empalme Landfill Gas Recovery Project
06 Oct 09	El Panul – EcoMethane Landfill Gas Project
01 Dec 10	Fundo Las Cruces Landfill Gas Recovery Project

# Nuestro proyecto

## Participantes:

"Global Methane Initiative"



"United States Environmental Protection Agency"



"Universidad Técnica Federico Santa María"



UNIVERSIDAD TECNICA  
FEDERICO SANTA MARIA

"Centro de Tecnologías Ambientales"



"Numark Associates, Inc."



NUMARK  
ASSOCIATES, INC.

Energy Environment | Projects Services



## *Resultados preliminares*

- Según los antecedentes obtenidos a partir del proyecto Chile cuenta con un total de 192 sitios en operación (vertederos, rellenos sanitarios, basurales y mini-basurales), de los cuales 43 reciben sobre 10 mil toneladas año, representando el 93% de la recepción total de la basura generada por nuestro país (6.47 millones de toneladas).
- Sólo 9 sitios reciben 3,74 millones de toneladas representando el 54% del total de residuos domiciliarios generados en nuestro país (todos registrados en UNFCCC).
- Un total de 148 sitios reciben 0,28 millones de toneladas representando el 4% del total de residuos domiciliarios generados en nuestro país.

## *Resultados preliminares*

- Tenemos 35 sitios que reciben 2,86 millones de toneladas que representan el 42% del total de residuos domiciliarios generados en nuestro país, los cuales fueron definidos como nuestro segmento objetivo para nuestro estudio.

Relleno Sanitario	Promedio proximos 10 años		
	Biogas capturado m3/año	Potencia MW	Energía MWh/año
Calama	21.845.311	2,9	24.966
Colihues - La Yesca	15.230.623	2,0	17.406
Playa Negra	10.978.689	1,4	12.547
El Retamo	9.016.298	1,2	10.304
Boyeco	7.348.820	1,0	8.399
Cartagena	6.679.510	0,9	7.634
El Guanaco	6.511.771	0,8	7.442
Quebrada Encantada	5.457.942	0,7	6.238
Laguna Verde - Los Angeles	5.394.171	0,7	6.165
Morrompulli	5.046.484	0,7	5.767
Tocopilla	4.358.128	0,6	4.981
Orito	3.951.116	0,5	4.516
Ecomaule	3.895.262	0,5	4.452
Lagunitas	3.711.155	0,5	4.241
La Chimba	3.439.694	0,4	3.931
El Boro	2.196.690	0,3	2.511
Quintero	2.177.080	0,3	2.488
Curaco	1.947.476	0,3	2.226
Dalcahue	1.723.528	0,2	1.970
Coyhaique	1.451.816	0,2	1.659
Ovalle	1.194.916	0,2	1.366
Mulchén	1.152.201	0,2	1.317
La Ballica	1.128.056	0,1	1.289
Villarrica	875.280	0,1	1.000
Vallenar	824.003	0,1	942
Angol	647.489	0,1	740
La Gloria	614.894	0,1	703
La Mancha	598.971	0,1	685
La Loica	581.854	0,1	665
San Pedro - Quillota	553.853	0,1	633
El Paisaje	485.652	0,1	555
Victoria	415.747	0,1	475
Puerto Varas	343.336	0,0	392
Los Nevados	261.321	0,0	299

## *Pre-conclusiones*

- ◆ La mayoría de los 12 rellenos sanitarios ya registrados como proyectos MDL presentan el mejor perfil técnico como fuente de generación de energía eléctrica.
- ◆ Los restantes rellenos sanitarios del país tienen un limitado potencial de generación de energía eléctrica.
- ◆ Aproximadamente otros 20 a 30 rellenos sanitarios podrían registrarse como proyectos MDL de pequeña escala, pero el biogás capturado debería ser simplemente quemado o (en el mejor de los casos) utilizado como fuente de energía térmica.
- ◆ Existen más de 100 mini-basurales en Chile que no presentan viabilidad técnica para la extracción de biogás pero si tienen potencial para desarrollar otras técnicas de abatimiento de gases efecto invernadero (biometanización, compostaje, reciclaje, celdas aireadas, etc...)

## *Estudio de caso – Vertedero “El Alto”*



## *Estudio de caso – Vertedero “El Alto”*

- ◆ Caracterización de la basura
- ◆ Recopilación de antecedentes históricos
- ◆ Factibilidad de incorporar el proyecto al MDL
- ◆ Obtención de la carta de apoyo
- ◆ Elaboración del PDD
- ◆ Negociación entre la concesionaria y los dueños del terreno
- ◆ Selección de entidad de validación (DOE)
- ◆ Selección del comprador de los bonos de carbono
- ◆ Asistencia en el proceso de aprobación UNFCCC (validación)
- ◆ Asistencia en la selección e instalación del equipamiento (¿ nacional ?)
- ◆ Asistencia en la puesta en marcha del sistema
- ◆ Asistencia en la calibración y funcionamiento del sistema de monitoreo
- ◆ Asistencia en la obtención de los bonos de carbono (verificación)

*Muchas gracias !*

*Francisco J. Acuña C.*

*Centro de Tecnologías Ambientales (CETAM)*

*Universidad Técnica Federico Santa María*

*Edificio Innovación Tecnológica*

*General Bari # 699*

*Valparaíso*

*Fono: 32-2654875*

*email: [francisco.acuna@usm.cl](mailto:francisco.acuna@usm.cl)*