



Seminario

“Valorización de Residuos Orgánicos en Chile”

Dr. Rolando Chamy M.
Director Proyecto
CFG-MDL Chile - PUCV

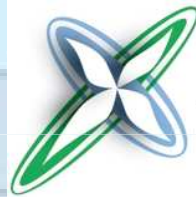


PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATOLICA
DE VALPARAISO

28 de octubre de 2010



Unidad de Asistencia Técnica
Escuela de Ingeniería Bioquímica
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso



NATURALIS
CONSORCIO DE INVESTIGACIÓN



GIM

Oie



Fraunhofer



RED Biogás
Chile

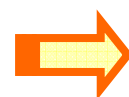


Sernapesca

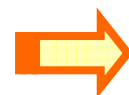




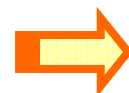
El Mercado de Carbono en Chile.



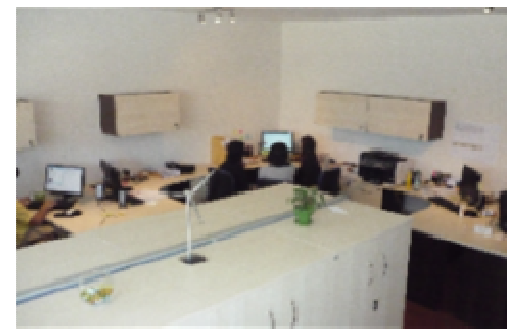
Desarrollar



Promover



Incrementar





Calentamiento Global

El principal efecto que causa el calentamiento global es el **Efecto Invernadero**

Los gases de efecto invernadero son el CO_2 , CH_4 , N_2O , HFC, PFC, SF_6 entre otros.





Calentamiento Global

Disminuir la producción de algunos de estos gases se conoce como **reducción de emisiones** las que pueden ser tranzadas en el mercado del carbono





Calentamiento Global

Disminuir la producción de algunos de estos gases se conoce como **reducción de emisiones** las que pueden ser tranzadas en el mercado del carbono

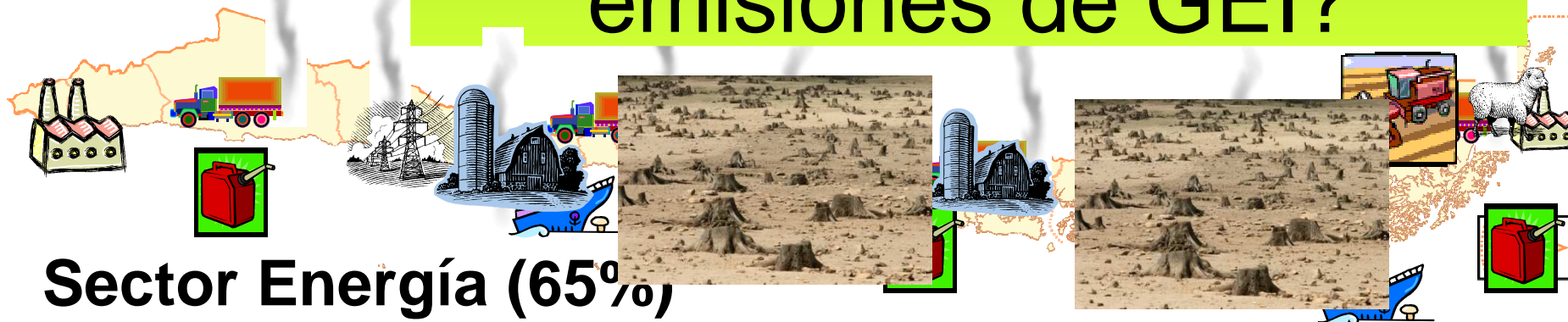
Certificados de Emisiones Reducidas

toneladas de CO₂equivalente





¿De donde vienen las emisiones de GEI?



Sector Energía (65%)

- Generación eléctrica

Transporte (20%)

- Industria
- Campos
- Consumo de combustible
- Ganado

Cambio de uso de suelos (15%)

- Deforestación

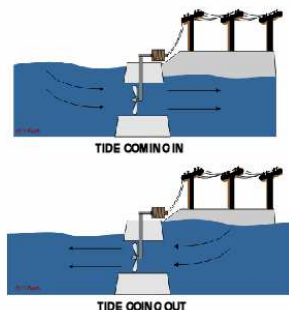




¿Que proyectos reducen emisiones?

- Energías renovables, debido a que entregan energías limpias a la red

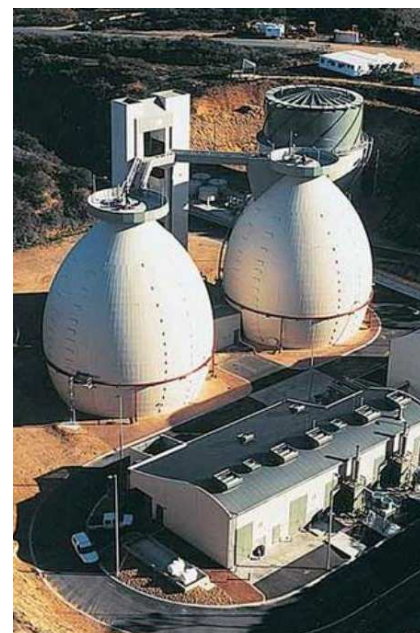
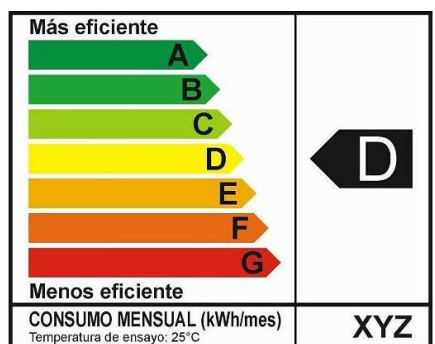
- Solar
- Eólica
- Mareas
- Biomasa





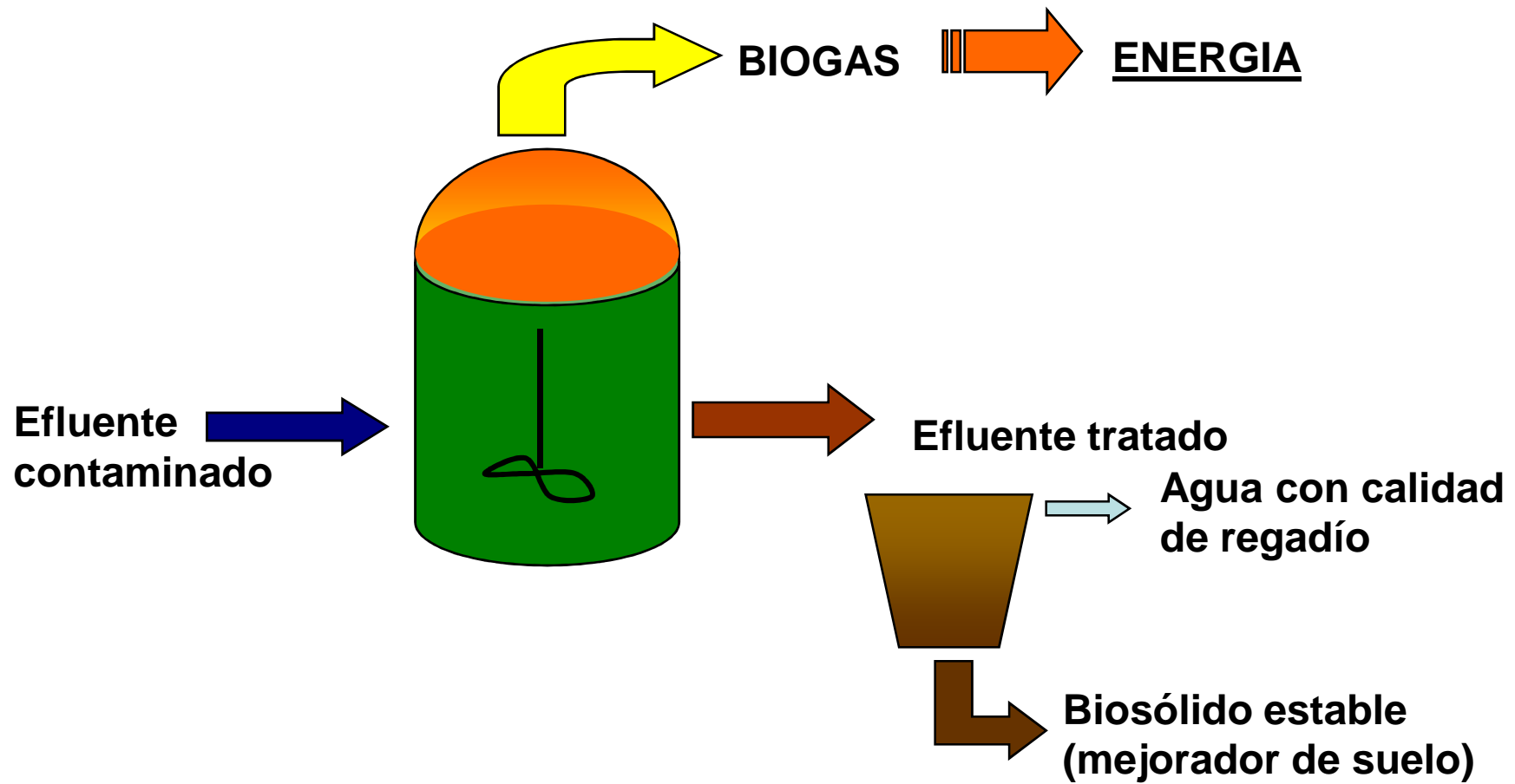
¿Que proyectos reducen emisiones?

- Innovación empresarial, Eficiencia energética menores consumos y manejo de residuos
 - Eficiencia energética
 - Cambio de materiales
 - Tratamiento de residuos orgánicos





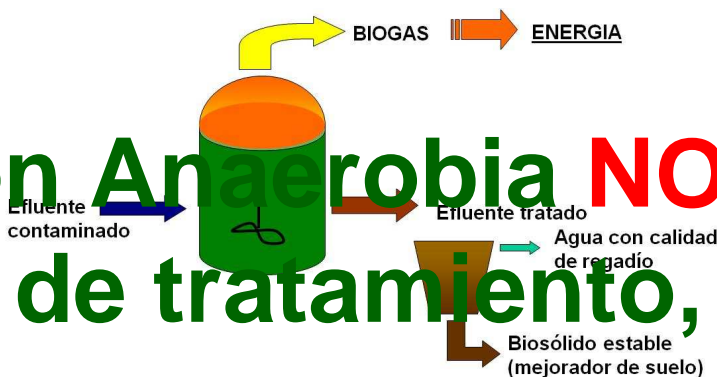
OBJETIVOS DE LA D.A.





OBJETIVOS DE LA D.A.

- La Digestión Anaerobia **NO** es sólo un sistema de tratamiento, es más que eso



Solución de un problema ambiental

Oportunidad energética



PRODUCTOS

- Reducción materia orgánica contaminante
- Biogas
- Bioabono
- Agua de riego
- Reducción de emisiones





**Proyecto Energías Renovables
No Convencionales en Chile**
PN: 2001.2546.8



gtz



**Identificación y clasificación
de los distintos tipos de biomasa disponible en Chile
para la generación de biogás**



Biomasa Disponible

Biomasa húmeda

Biomasa seca

Residuo industrial líquido (Ril)

Aguas residuales domésticas

Estiércol vacuno

Estiércol porcino

Forestal

Agroindustria

Desechos de plantaciones

Desechos de poda y maleza

Beneficio de ganado

grasas

Lodos PTA

Residuos sólidos urbanos (RSU)

Estiércol avícola



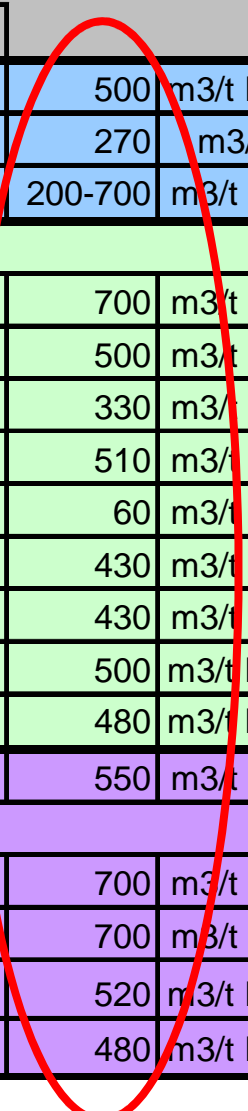
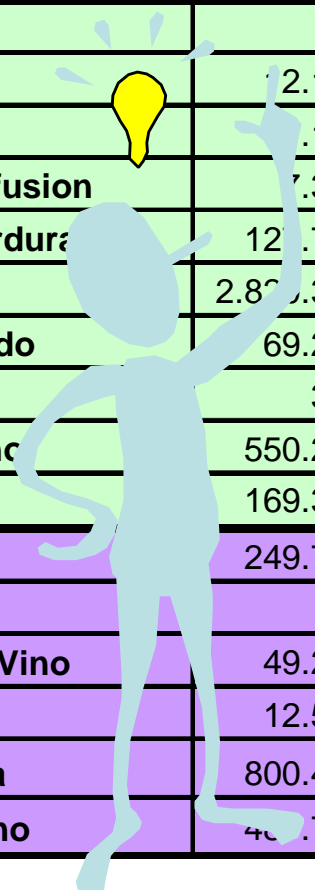


Tipo de Biomasa			biomasa total		factor		Disponibilidad	
			factible a degradacion		conversion a biogas		Biomasa	
			residuo	unidad			min	max
Dispersa	bh	Riles	147.195	ton DQO/año	500	m3/t DQO	0,00	0,27
	bs	Desmal. y poda	1.595	ton res./año	270	m3/t res	0,10	0,15
	bs	Cultivos de temp.	694.541	ton MO /año	200-700	m3/t M.O.	0,15	0,25
Agrupada	Agroindustria							
	bs	vitivinicola	12.152	ton MO/año	700	m3/t M.O.	0,80	0,95
	bs	lacteos	7.160	ton MO/año	500	m3/t M.O.	0,05	0,10
	bs	bebidas infusion	7.312	ton MO/año	330	m3/t M.O.	0,80	0,95
	bs	ceras	127.772	ton MO/año	510	m3/t M.O.	0,20	0,40
	bs	residuos	2.820.372	ton MO/año	60	m3/t M.O.	0,50	0,80
	bs	residuos	69.245	ton MO/año	430	m3/t M.O.	0,10	0,25
	bs	residuos	316	ton MO/año	430	m3/t M.O.	0,00	0,20
	bh	Estiercol vacuno	550.223	ton MO/año	500	m3/t DQO	0,10	0,25
	bh	Trat. Aner. ARU	169.370	ton DQO/año	480	m3/t DQO	0,10	0,20
Concentrada	bs	Lodos PTA	249.762	ton MO/año	550	m3/t M.O.	0,50	0,80
	Agroindustria							
	bs	proc. Res. Vino	49.218	ton MO/año	700	m3/t M.O.	0,64	0,76
	bs	cervecera	12.546	ton MO/año	700	m3/t M.O.	0,80	0,95
	bs	Estierol Avicola	800.454	ton MO/año	520	m3/t DQO	0,90	0,97
	bh	Estiercol porcino	481.730	ton MO/año	480	m3/t DQO	0,50	0,95

**Estudio
con datos 2004**



Tipo de Biomasa			biomasa total		factor		Disponibilidad	
			factible a degradacion		conversion a biogas		Biomasa	
			residuo	unidad			min	max
Dispersa	bh	Riles	147.195	ton DQO/año	500	m3/t DQO	0,00	0,27
	bs	Desmal. y poda	1.595	ton res./año	270	m3/t res	0,10	0,15
	bs	Cultivos de temp.	694.541	ton MO /año	200-700	m3/t M.O.	0,15	0,25
Agrupada	Agroindustria							
	bs	vitivinicola	2.152	ton MO/año	700	m3/t M.O.	0,80	0,95
	bs	lacteos	1.160	ton MO/año	500	m3/t M.O.	0,05	0,10
	bs	bebidas infusion	7.312	ton MO/año	330	m3/t M.O.	0,80	0,95
	bs	frutas y verduras	12.772	ton MO/año	510	m3/t M.O.	0,20	0,40
	bs	RSU (*)	2.800.372	ton MO/año	60	m3/t M.O.	0,50	0,80
	bs	Beneficio ganado	69.245	ton MO/año	430	m3/t M.O.	0,10	0,25
	bs	Grasas	316	ton MO/año	430	m3/t M.O.	0,00	0,20
	bh	Estiercol vacuno	550.223	ton MO/año	500	m3/t DQO	0,10	0,25
	bh	Trat. Aler. ARU	169.370	ton DQO/año	480	m3/t DQO	0,10	0,20
Concentrada	bs	Lodos PTA	249.762	ton MO/año	550	m3/t M.O.	0,50	0,80
	Agroindustria							
	bs	proc. Res. Vino	49.218	ton MO/año	700	m3/t M.O.	0,64	0,76
	bs	cervecera	12.546	ton MO/año	700	m3/t M.O.	0,80	0,95
	bs	Estiercol Avicola	800.454	ton MO/año	520	m3/t DQO	0,90	0,97
	bh	Estiercol porcino	400.730	ton MO/año	480	m3/t DQO	0,50	0,95





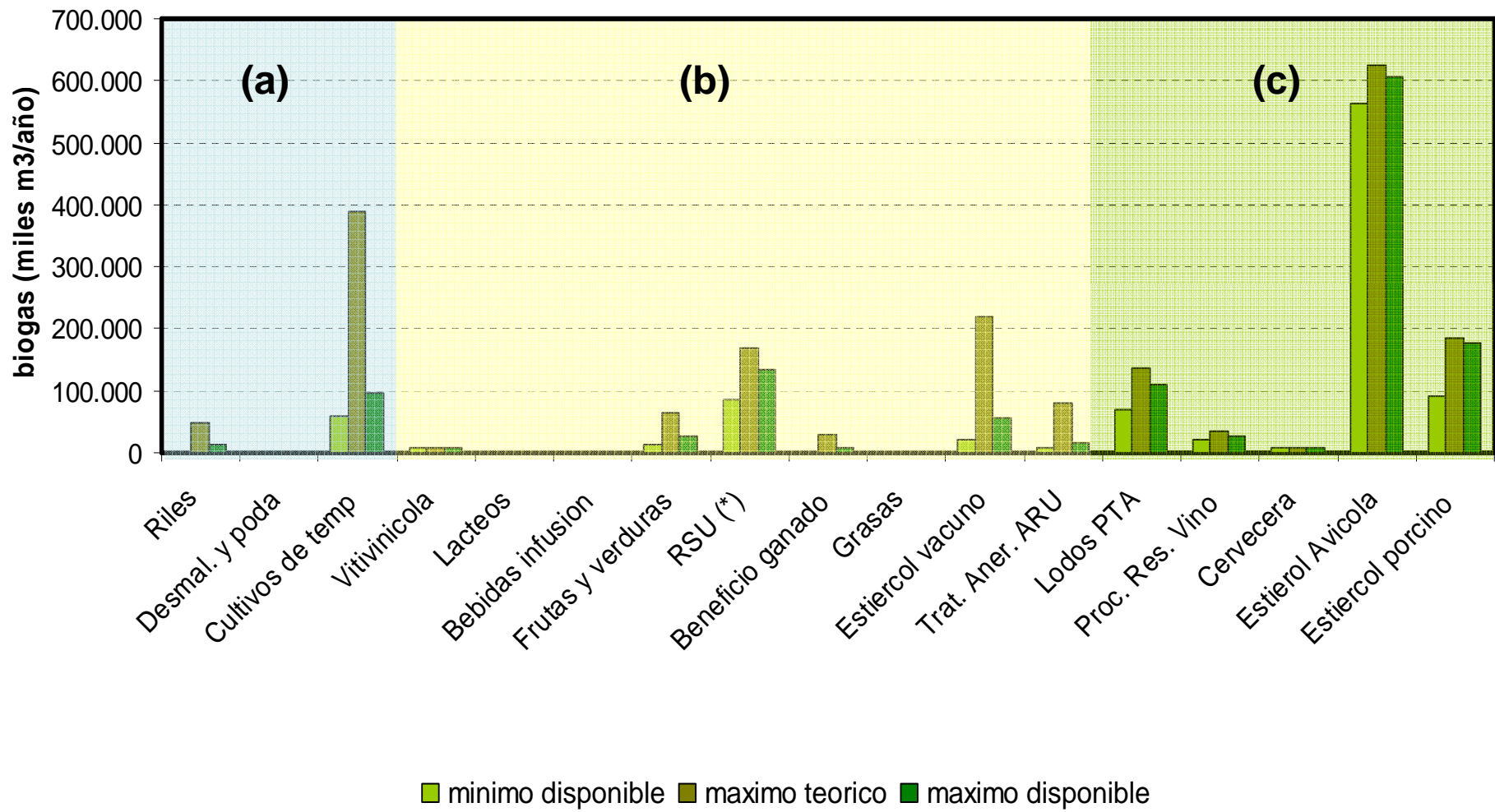
Tipo de Biomasa			biomasa total		factor		Disponibilidad	
			factible a degradacion		conversion a biogas		Biomasa	
			residuo	unidad			min	max
Dispersa	bh	Riles	147.195	ton DQO/año	500	m3/t DQO	0,00	0,27
	bs	Desmal. y poda	1.595	ton res./año	270	m3/t res	0,10	0,15
	bs	Cultivos de temp.	694.541	ton MO /año	200-700	m3/t M.O.	0,15	0,25
Agrupada		Agroindustria						
	bs	vitivinicola	12.152	ton MO/año	700	m3/t M.O.	0,80	0,95
	bs	lacteos	7.160	ton MO/año	500	m3/t M.O.	0,05	0,10
	bs	bebidas infusion	7.312	ton MO/año	330	m3/t M.O.	0,80	0,95
	bs	frutas y verduras	127.772	ton MO/año	510	m3/t M.O.	0,20	0,40
	bs	RSU (*)	2.820.372	ton MO/año	60	m3/t M.O.	0,50	0,80
	bs	Beneficio ganado	69.245	ton MO/año	430	m3/t M.O.	0,10	0,25
	bs	Grasas	316	ton MO/año	430	m3/t M.O.	0,00	0,20
	bh	Estiercol vacuno	550.223	ton MO/año	500	m3/t DQO	0,10	0,25
	bh	Trat. Aner. ARU	169.370	ton DQO/año	480	m3/t DQO	0,10	0,20
Concentrada	bs	Lodos PTA	249.762	ton MO/año	550	m3/t M.O.	0,50	0,80
		Agroindustria						
	bs	proc. Res. Vino	49.218	ton MO/año	700	m3/t M.O.	0,64	0,76
	bs	cervecera	12.546	ton MO/año	700	m3/t M.O.	0,80	0,95
	bs	Estiercol Avicola	800.454	ton MO/año	520	m3/t DQO	0,90	0,97
	bh	Estiercol porcino	481.730	ton MO/año	480	m3/t DQO	0,50	0,95



Tipo de Biomasa		Biogas			Energía total Eléctrica		E. Total Cogenerada		Cap. Elec. Instalada		
		% CH4	min disponible miles m3/año	max disponible miles m3/año	min disponible (MWh/Año)	max disponible (MWh/Año)	min disponible (MWh/Año)	max disponible (MWh/Año)	min disponible MW	max disponible MW	
Dispersa	bh	Riles	0,60	0	12.916	0	29.349	0	67.844	0	4
	bs	Desmal. y poda	0,70	43	65	114	171	264	396	0	0
	bs	Cultivos de temp.	0,60	58.169	96.948	132.174	220.289	305.533	509.222	17	28
Agrupada	Agroindustria										
	bs	vitivinicola	0,62	6.805	8.081	15.978	18.974	36.936	43.861	2	2
	bs	lacteos	0,60	179	358	407	813	940	1.880	0	0
	bs	bebidas infusion	0,60	1.930	2.292	4.386	5.209	10.139	12.040	1	1
	bs	frutas y verduras	0,60	13.033	26.065	29.614	59.227	68.455	136.910	4	8
	bs	RSU (*)	0,50	84.611	135.378	160.215	256.343	370.353	592.565	20	33
	bs	Beneficio ganado	0,65	2.978	7.444	7.330	18.324	16.943	42.357	1	2
	bs	Grasas	0,70	0	27	0	72	0	167	0	0
	bh	Estiercol vacuno	0,60	22.009	55.022	50.010	125.024	115.603	289.007	6	16
	bh	Trat. Aner. ARU	0,63	8.130	16.260	19.396	38.793	44.837	89.674	2	5
Concentrada	bs	Lodos PTA	0,62	68.685	109.895	161.271	258.033	372.794	596.470	20	33
	Agroindustria										
	bs	proc. Res. Vino	0,62	22.050	26.184	51.772	61.480	119.677	142.117	7	8
	bs	cervecera	0,63	7.026	8.343	16.762	19.905	38.748	46.014	2	3
	bs	Estiercol Avicola	0,58	561.919	605.623	1.234.258	1.330.256	2.853.117	3.075.027	157	169
	bh	Estiercol porcino	0,62	92.492	175.735	217.170	412.623	502.011	953.822	28	52



Potencial de Biogás





Mercado del carbono y el biogás





Comparison of 100-Year GWP Estimates from the IPCC's Second (1996) and Third (2001) Assessment Reports

Gas	1996 IPCC GWP	2001 IPCC GWP
Methane	21	23
Nitrous Oxide	310	296
HFC-23	11,700	12,000
HFC-125	2,800	3,400
HFC-134a	1,300	1,300
HFC-143a	3,800	4,300
HFC-152a	140	120
HFC-227ea	2,900	3,500
HFC-236fa	6,300	9,400
Perfluoromethane (CF ₄)	6,500	5,700
Perfluoroethane (C ₂ F ₆)	9,200	11,900
Sulfur Hexafluoride (SF ₆) . . .	23,900	22,200

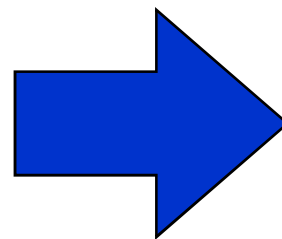
Sources: UNFCCC, Second Assessment Report (1996)
and Third Assessment Report (2001).



Cual es la relación?



0.3 m³ de biogás



1 CER ≈ 12€

7500 m³ biogás capturado/día ≈ 25.000 CER/año

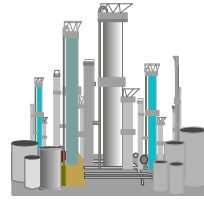




Recursos e insumos



Gas, diesel, electricidad



Productos y/o Beneficios



Residuos sólidos
Residuos líquidos

Rel. Sanitario
Vert. Seguridad

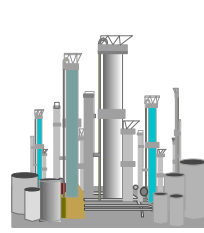




Recursos e insumos



Gas, diesel, electricidad



Productos y/o Beneficios



Residuos sólidos
Residuos líquidos

Rel. Sanitario
Vert. Seguridad

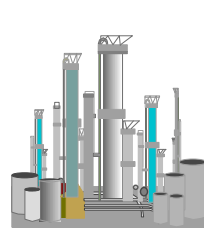
Autoconsumo a partir de una fuente renovable

Eficiencia energética





Recursos e insumos



Productos y/o Beneficios



Residuos sólidos
Residuos líquidos

Rel. Sanitario
Vert. Seguridad

Planta de tratamiento de efluentes

Agua tratada

Tratamiento aerobio

Generación de lodos

Tratamiento Anaerobio

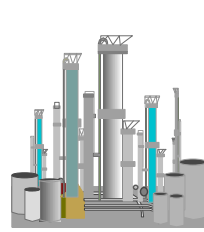
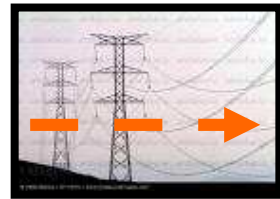
Generación biogás

BIOGAS
COMPOSTAJE
INCINERACION





Recursos e insumos



Productos y/o Beneficios



Residuos sólidos
Residuos líquidos

Rel. Sanitario
Vert. Seguridad

Cogeneración electricidad

biogás



Tratamiento aerobio

Tratamiento Anaerobio

BIOSOLIDOS

Planta de tratamiento de efluentes

Agua tratada

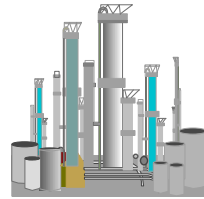
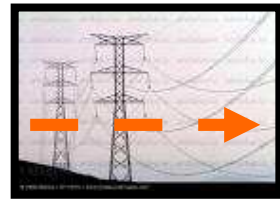
Generación de lodos

Generación biogás





Recursos e insumos



Productos y/o Beneficios



Residuos sólidos
Residuos líquidos

Rel. Sanitario
Vert. Seguridad

Cogeneración electricidad

Venta de CER

biogás

Tratamiento aerobio

Tratamiento Anaerobio

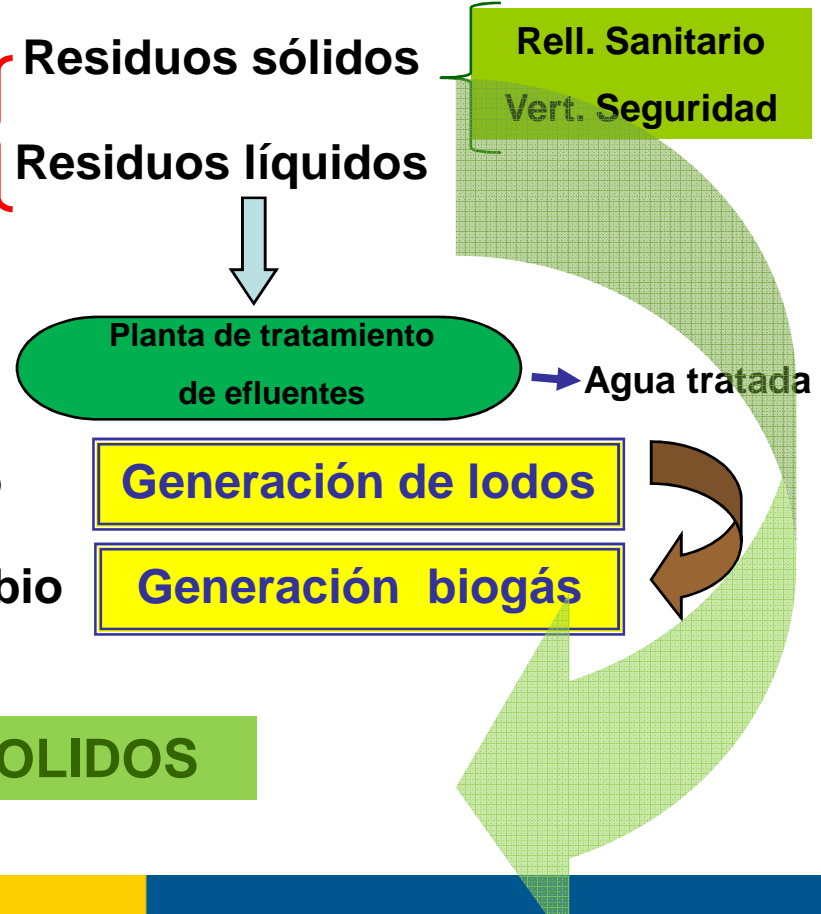
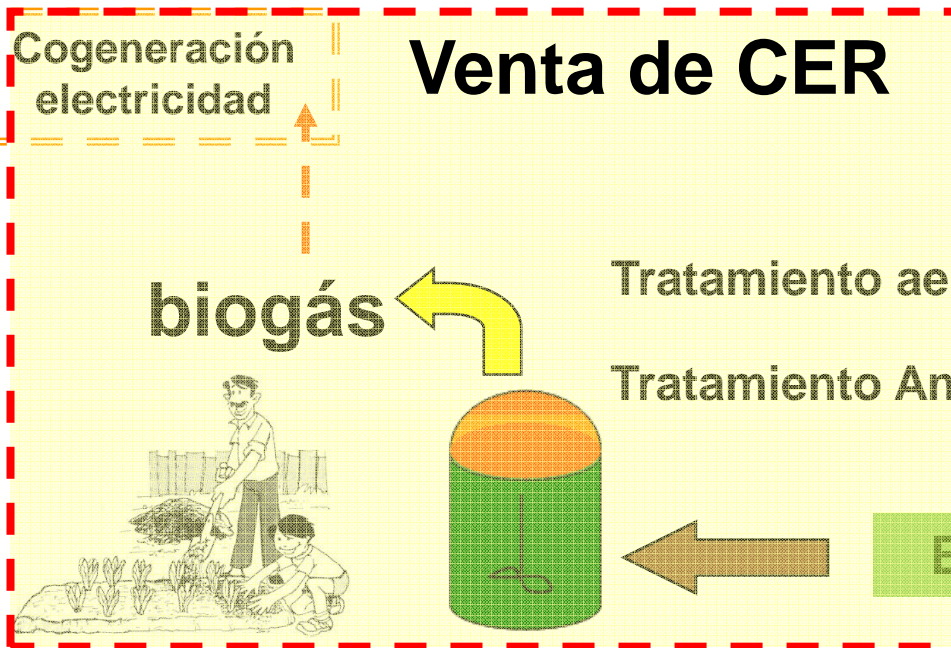
BIOSOLIDOS

Planta de tratamiento de efluentes

Agua tratada

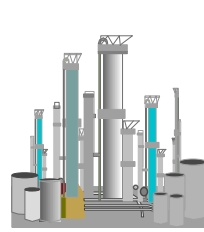
Generación de lodos

Generación biogás





Recursos e insumos



Productos y/o Beneficios



Residuos sólidos
Residuos líquidos

Rel. Sanitario
Vert. Seguridad

Gas, diesel, electricidad

Autoconsumo a partir de una fuente renovable

Eficiencia energética

Venta de CER





Tipos de Mercado

- **Mercado regulado:** Desarrollado por las naciones unidas como una de las medidas para mitigar los efectos del ser humano en la atmósfera, corresponde al **comercio de certificados de emisión CERs.**
- **Mercado voluntario:** Mercado para la reducción de emisiones adquiridos fundamentalmente por empresas que deseen **compensar su huella de carbono sobre una base voluntaria.**





Tipos de Mercado

- **Mercado regulado:** Desarrollado por las naciones unidas como una de las medidas para mitigar los efectos del ser humano en la atmósfera, corresponde al **comercio de certificados de emisión CERs.**
- **Mercado voluntario:** Mercado para la reducción de emisiones adquiridos fundamentalmente por empresas que deseen **compensar su huella de carbono sobre una base voluntaria.**





Tipos de proyectos del mercado del carbono

- Individuales: Grandes y pequeños
- Asociativos:
 - Bundling: Proyecto en conjunto por varias empresas
 - Programáticos: las reducciones se obtienen a partir de **múltiples acciones ejecutadas** que están coordinadas y financiadas por un gobierno, autoridad local, compañía privada u organización no gubernamental.





MDL en Chile



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATOLICA
DE VALPARAISO





Proyectos MDL en Chile

Tipo Proyecto	Número de Proyectos	Large scale	Small scale	Total Reducción Emisiones (real)
<i>Reforestación</i>	<i>1</i>		<i>1</i>	7.999
Biogás	7	6	1	678.758
Biomasa	7	5	2	600.896
Cambio de Combustible	2	2		12.353
Hidrogenación	8	5	3	897.575
Recuperación y uso de metano	11	11		1.671.820
Descomposición de NO2	1	1		822.842
Eólica	1	1		20.382
	38	31	7	4.712.625





Proyectos MDL en Chile

<i>Chile</i>	<i>Prometido</i>	<i>Cumplido</i>
Total Emisiones	4.770.376	4.712.625

Uno de los países que mayor credibilidad tiene con un 98% de cumplimiento

Uno de los 3 primeros según el ranking de PointCarbon





Proyectos MDL en Chile

<i>Chile</i>	<i>Prometido</i>	<i>Cumplido</i>
Total Emisiones	4.770.376	4.712.625

Uno de los países que mayor credibilidad tiene con un 98% de cumplimiento

Uno de los 3 primeros según el ranking de PointCarbon





Tipos de Mercado

- Mercado regulado: Desarrollado por las naciones unidas como una de las medidas para mitigar los efectos del ser humano en la atmósfera, corresponde al comercio de certificados de emisión CERs.
- **Mercado voluntario:** Mercado para la reducción de emisiones adquiridos fundamentalmente por empresas que deseen **compensar su huella de carbono sobre una base voluntaria.**





Huella de carbono

Cantidad de emisiones que recae sobre una empresa al producir o consumir un producto

Países como el Reino unido comienzan a exigir certificación de emisiones de carbono





Huella de carbono

Cantidad de emisiones que recae sobre una empresa al producir o consumir un producto

Países como el Reino unido comienzan a exigir certificación de emisiones de carbono

Nutrition Facts

Peanut Butter
 Serving Size: 2 tablespoons
 Servings Per Container: about 14

Amount Per Serving	
Calories 200	Calories from fat 10
% Daily Value	
Total Fat 16 g	25%
Saturated Fat 2.5 g	12%
Trans Fat 0 g	0%
Cholesterol 0 mg	0%
Sodium 120 mg	5%
Total Carbohydrates 6 g	2%
Dietary Fiber 2 g	9%
Sugars 1 g	
Protein 8 g	

4c Carbon Footprint

Per Serving: 118g CO₂e
 Total Carbon: 1648g CO₂e

Primary location of origin:
Orrville, Ohio

Method of transportation:
Train/Truck

v

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

LOW CARBON RATING HIGH

Note: Carbon rating ranges from 1 to 10, with lower numbers being more climate friendly.
 Carbon dioxide equivalent (CO₂e) accounts for carbon dioxide and other greenhouse gases.

4c Carbon Footprint

Per Serving: 118g CO₂e
 Total Carbon: 1648g CO₂e

Primary location of origin:
Orrville, Ohio

Method of transportation:
Train/Truck

v

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

LOW CARBON RATING HIGH

Note: Carbon rating ranges from 1 to 10, with lower numbers being more climate friendly.
 Carbon dioxide equivalent (CO₂e) accounts for carbon dioxide and other greenhouse gases.





En resumen

- Los proyectos de **biogás** adicionalmente a generar una solución eficiente al problema ambiental genera una oportunidad **energética**
- La **valorización de residuos orgánicos**, mediante la generación de biogás es una alternativa ambientalmente sustentable, y que podría generar importantes **oportunidades de comercialización de créditos de carbono**
- El mercado del carbono cuenta con distintos mecanismos según el tipo, tamaño y **necesidad** de proyectos.
- El mercado voluntario es una alternativa para proyectos que no pueden ser MDL y para empresas que desean reducir su huella de carbono.



Postitulo en Mecanismo de Desarrollo limpio y Eficiencia energética

www.cgfmdl.cl
postitulo@cgfmdl.cl



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATOLICA
DE VALPARAISO





Seminario

“Valorización de Residuos Orgánicos en Chile”

Dr. Rolando Chamy M.
Director Proyecto
CFG-MDL Chile - PUCV



28 de octubre de 2010