



Cogeneración

CWU energía

Quiénes somos ?



CWU es una empresa chileno-alemana dedicada a la administración de proyectos de ERNC, enfocando sus esfuerzos en la instalación de plantas energéticas y la comercialización de la energía.

Los campos específicos de desarrollo son:

- Energía Eólica
- Biogas
- Biomasa
- Energía Solar
- Gestión energética industrial y comunal



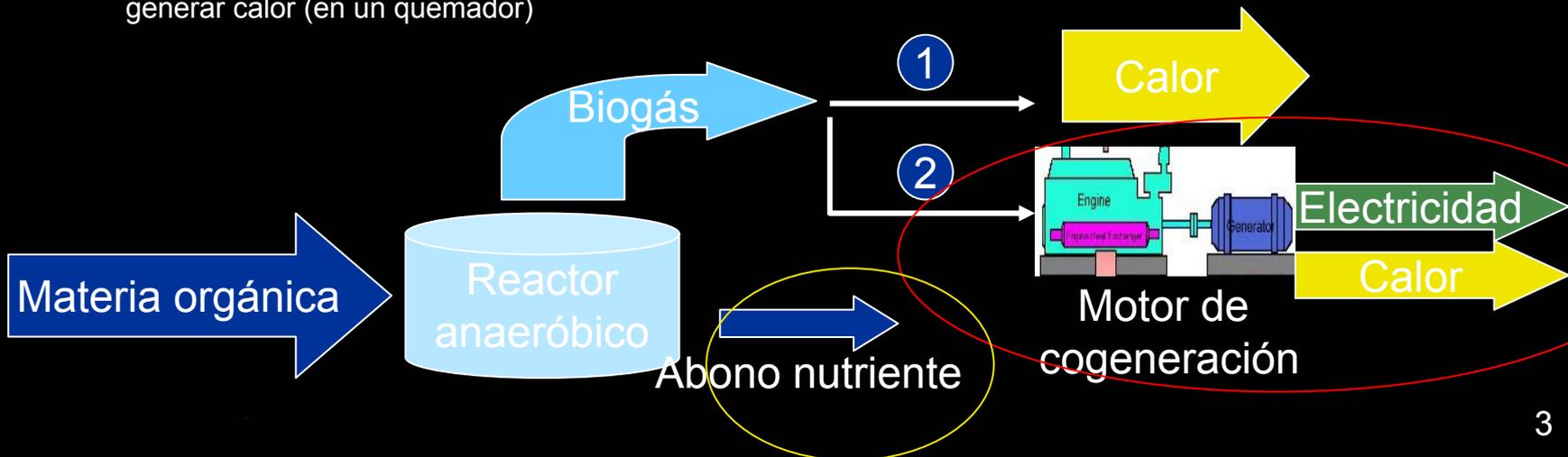


Información preliminar



Planta de Biogás UTEC Alemania

- El biogás es un gas con alto contenido energético que se genera en la descomposición anaeróbica de la materia orgánica
 - El tratamiento anaeróbico de riles y otros residuos genera biogás
- El biogás puede ser aprovechado de dos modos:
 - Quemando biogás para generar electricidad y calor (en un motor de cogeneración)
 - O bien quemando biogás directamente para generar calor (en un quemador)





Desarrollo de un proyecto de cogeneración

Proyectos cogeneración

Inversión	Euro / kWel inst.		M\$ / kWel inst.	
	de	hasta	de	hasta
Cogeneración	800	1,000	560,000	700,000

Volumen de inversión:	mas que 0,5 Mio. Euro	mas que 350.000 M\$
------------------------------	------------------------------	----------------------------

Inversión	Precio Proporcional		
Desarrollo de proyecto	2.0%	1.0% hasta	3.0%
motor de gas	85.0%	80% hasta	85%
Conexión a la red	7.5%	5% hasta	10%
Medidas compensatorias	0.5%	0% hasta	1%
Ingeniería	5.0%	4% hasta	7%

Sensibilidad económica	Riesgo	Posibilidades de limitar el riesgo
Precio de biogás	bajo	contratos a largo plazo
Precio de energía	bajo	aumenta a largo plazo
Servicio, Mantenimiento	medio	formación; contratos a largo plazos

Carta gantt





Situación actual

El desarrollo de Plantas de Cogeneración por medio de biogás, pueden ser una alternativa de generación por:

1. Disponibilidad de biogás, de rellenos sanitarios y de biodigestores instalados
2. Nuevos proyectos de biogás
3. Legislación Ley Corta I, Ley 19.940 de marzo de 2004 y Ley Corta II, Ley 20.018 de mayo de 2005, Decreto N° 244 ERNC.

Potencial de proyectos realizables en Chile



Fuente	Potencial teórico (M m ³ biogás/año)	Viabilidad			Potencial realizable		
		Técnica	Económica	Comentarios	M m ³ biogás / año	# proyectos	Inversión proy. ⁽¹⁾ (MUSD)
Rellenos sanitarios	310 – 490	●	●	• Concentración media/alta	200 - 230	8 - 18	50 - 60
Industria Porcina	320 – 650	●	●	• Concentración media/alta • Dificultad media de gestión del N	~135	25 - 29	~35
Industria Papel y Celulosa	n.d.	●	●	• Concentración alta	140 - 230	7 - 12	35 - 60
Plantas de tratamiento de aguas servidas	240 – 400	●	●	• Negocio de las grandes empresas de tratamiento de aguas servidas • Concentración media	n.a.	n.a.	n.a.
Agroindustria	180 – 250	●	●	• Concentración generalmente baja • Industria estacionaria	0 - 45	0 - 20	0 - 10
Avicultura	2.370 – 2.820	●	●	• Concentración alta • Dificultad alta de gestión del N: requiere mezcla con otros residuos	~230	28 - 31	~60
Vacuno	80 – 200	●	●	• Concentración baja	0 - 5	0 - 3	~0
Faenadoras	10 – 30	●	●	• Concentración media • Instalaciones relativamente pequeñas	0 - 10	0 - 7	0 - 5
Plantas de Compostaje	n.d.	●	●	• Concentración alta • Bajo volumen	70 - 115	5 - 8	20 - 30
Silvicultura y residuos de plantaciones y poda	210 – 350	●	●	• Concentración baja • Usos energéticos alternativos • Poco apto para digestión anaeróbica • Industria estacionaria	n.a.	n.a.	n.a.

Asume una inversión media de 50 millones de pesos bs por cada 1.000 m³ diarios de biogás

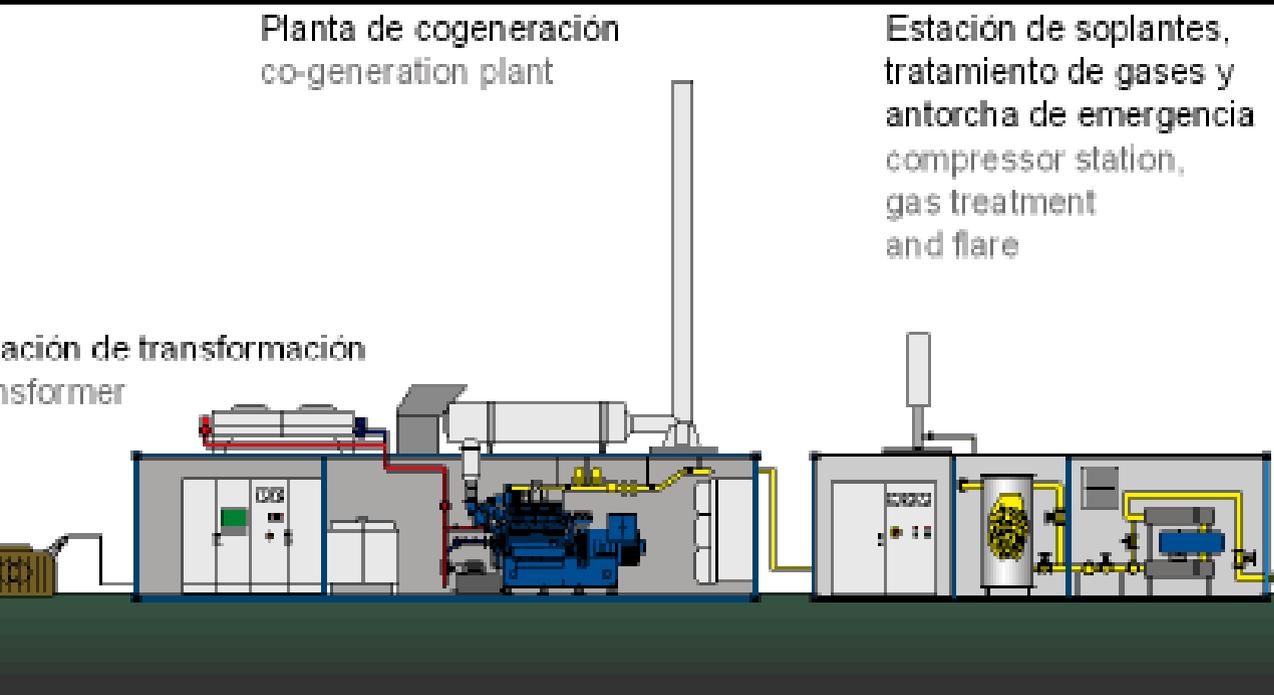
Fuente: Chemur, CEFA; entrevistas; web sites cooperativas; Análisis Wetland



Total	73 - 128	200 - 260
--------------	-----------------	------------------



Cogenerador





Un proyecto real

2.1. Descripción General

- El Proyecto contempla la instalación y conexión de un motor de cogeneración de 500[kW] haciendo uso del biogás producido por un biodigestor existente en un plantel porcino, inyectando la energía generada al sistema de distribución de la empresa distribuidora.
- Se harán modificaciones técnicas al biodigestor para lograr una mejor operación sobre este.
- La instalación de un intercambiador de calor para aumentar la temperatura del purín a la entrada del biodigestor es esencial para mantener la temperatura constante durante todo el año.
- CWU, por medio de la empresa Wetland S.A, entregará el servicio anexo de manejo del digestado en los campos aledaños.



Descripción del proyecto

Situación Actual



Biodigestor Instalado

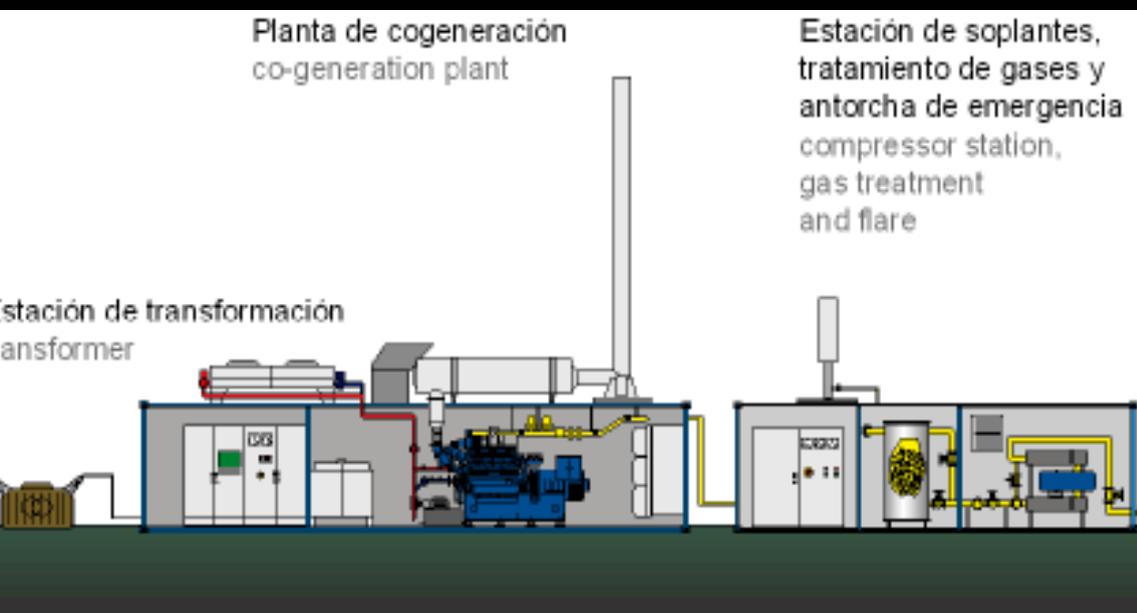


Quema de biogás

Descripción del proyecto



Potencia Nominal	[kW]	500
Potencia Media	[kW]	450
Energía Anual	[kWh]	3.942
Factor de Planta	%	90



Cogenerador



Red MT



Costos del proyecto

Inversión a Realizar

El costo estimado para la ejecución del proyecto es de US\$1,3 millones, incluyendo el costo del diseño y el montaje de la planta de cogeneración, según el detalle siguiente:

CONCEPTOS	Dist %	Costos US\$	Costos MM\$
SUMINISTRO DE EQUIPOS GENERADORES	52,0%	676.000	409
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	10,2%	132.600	80
LINEA MT 23 KV	5,7%	74.294	45
OBRAS CIVILES	5,0%	65.000	39
EQUIPOS Y MONTAJE	14,0%	182.000	110
ING. CONCEPTUAL Y DE DETALLE	8,0%	104.000	63
IMPREVISTOS	2,0%	26.000	16
TERRENOS Y SERVIDUMBRES	0,0%	0	0
CAPITAL DE TRABAJO	3,1%	40.300	24
TOTAL INVERSION (COSTO PROYECTO)	100,0%	1.300.194	788



Costos del proyecto

El costo estimado para la operación, mantenimiento y comercialización, control y despacho de la planta son los siguientes:

COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENCIÓN		\$	\$US	%
Operación Motor		39.370.500	65.000	41%
Mano de Obra		12.992.265	21.450	13%
Seguros		3.291.374	5.434	3%
Otros		566.148	935	1%
Despacho y Comercialización		40.551.615	66.950	42%
TOTAL COYM	Anual	96.771.902	159.769	100%
TOTAL COYM	Mes	8.064.325	13.314	



Generación

4.1. Costo de Medio de Generación

El costo medio de generación es de 41[US\$/MWh]. La energía suministrada al sistema es de 3900 [MWh/a]

DATOS DE GENERACIÓN	Unidad	
Clasificación Planta		PMGD
Numero de Unidades Generadoras	Und	1
Potencia Nominal	MW	0,500
Potencia Media Generada	MW	0,450
Energia Anual	MWh/a	3.942
Factor de Planta	%	90%
Perdiad Energia (%)		1%
Perdiad Potencia (%)		1%
Energia Suministrada	[MWh/a]	3.903
Potencia Suministrada	[MW/a]	5,346
Costo Medio de Generación	[US\$/MWh]	40,9
Costo Medio de Generación	[\$/kWh]	24,8



- Precio de la energía (C_{mg}): 100 USD/MWh
- Precio de venta de potencia (P_{nudo}): 8000 USD/MW/mes
- No se considero subsidio al precio Energía No Convencionales.
- No se asumen ingresos por Bonos de Carbono.
- No se consideró venta de nutrientes
- No existe pagos por peajes (LLTTx, Dx), Potencia Instalada < 9 [MW].
- Evaluación a 20 años
- Tasa de descuento 10%



INDICADORES DE EVALUACIÓN

VAN	MUS\$	398
TIR		14%
PRC	años	6,9

		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
FLUJO DE CAJA																					
INGRESOS	\$MUS		394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394
EGRESOS	\$MUS		-248	-248	-248	-248	-248	-248	-248	-248	-248	-248	-180	-180	-180	-180	-180	-180	-180	-180	-180
UTILIDAD ANTES DE IMP.	\$MUS		146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	214	214	214	214	214	214	214	214	214
Impuesto			-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36
UTILIDAD NETA	\$MUS		121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	177	177	177	177	177	177	177	177	177
Depreciación Legal			88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	20	20	20	20	20	20	20	20	20
FLUJO OPERACIONAL	\$MUS		209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	198	198	198	198	198	198	198	198	198
TRANSACCIONES FINANCIERAS	\$MUS	-1.260																			
VALORES RESIDUALES	\$MUS																				
CAPITAL DE TRABAJO	\$MUS	-40																			
INVERSIONES	\$MUS																				
MANEJO DE IVA	\$MUS		-239	75	75	75	15														
FLUJO DE CAPITALES		-1.540	75	75	75	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE NETO	\$MUS	-1.540	284	284	284	224	209	209	209	209	209	209	198	198	198	198	198	198	198	198	198

Consideraciones en Chile



PRO

- Precio de la energía a largo plazo mayor
- Exigencias medioambientales aumentan
- Costos de nutrientes más altos
- Industria agrícola con altos Standard de calidad
- Mejora de la rentabilidad de los productores agrícolas o industriales

CONTRA

- La técnica es desconocida y hay poco know how en el mercado
- Precio de la energía bajo y volátil
- Poca regulación en la aplicación de nutrientes orgánicos



Aplicación del digestado





Matías Errázuriz

CWU Energía

Av. Cerro Colorado 5240

Torre II Piso 10

7560591 Las Condes, Santiago RM Chile

matiaserrazuriz@wetland.cl

Phone: +56 (2) 4345378