

LA EXPERIENCIA DE LA COGENERACIÓN EN CASTILLA Y LEÓN

Ricardo González Mantero
Director General de Energía y Minas
JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

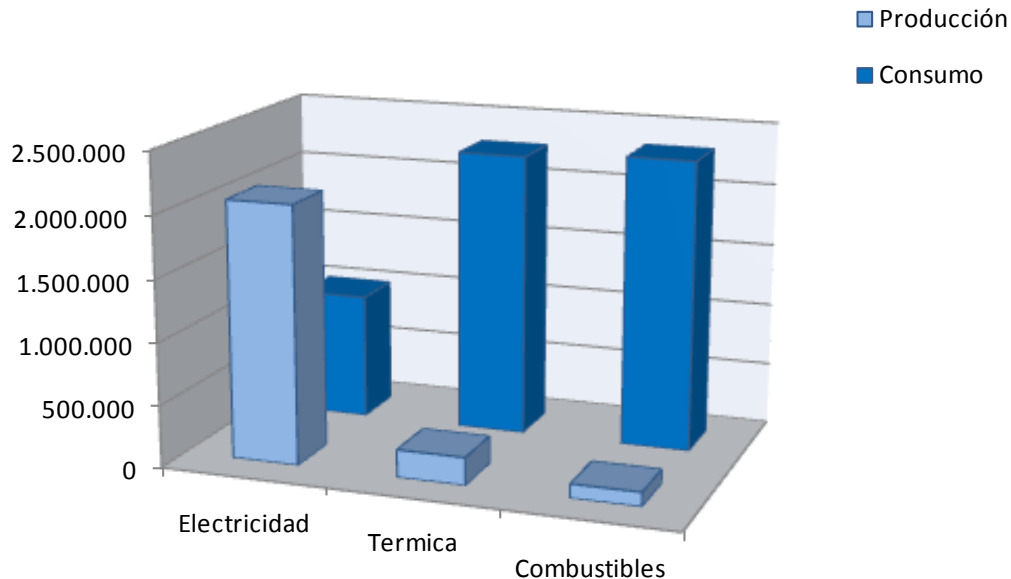
Contenido

- Participación de las energías renovables y cogeneración en la producción y en el consumo de energía de Castilla y León
- Clasificación de las plantas de cogeneración en Castilla y León
 - Por potencia y provincias
 - Por tipo de tecnologías y provincia
 - Por sectores de actividad.
 - Plantas de tratamiento de purines
 - Evolución de las plantas de cogeneración y tratamiento de purines
- Ahorro de energía con cogeneración.
- Competitividad
- Conclusiones

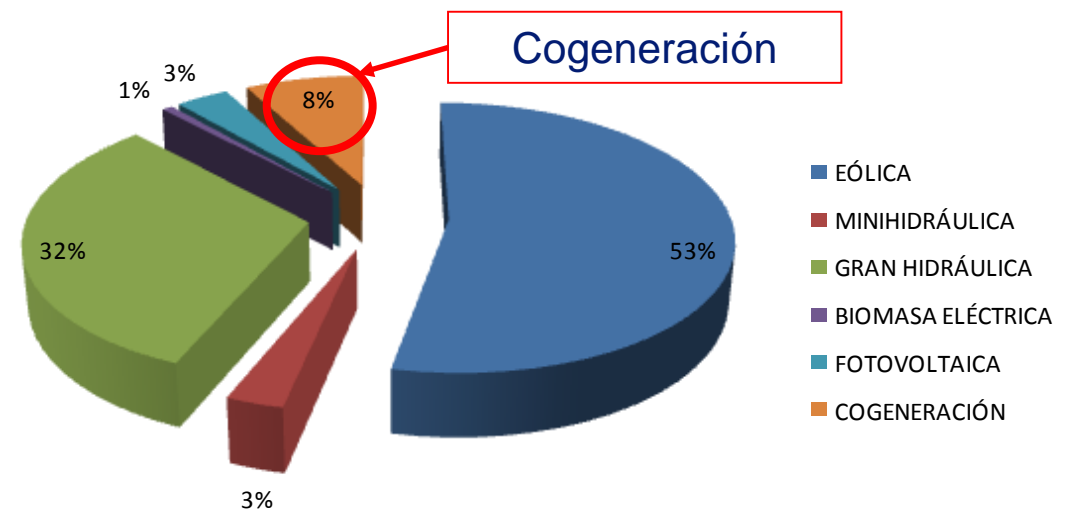
Participación de las energías renovables y cogeneración en la producción y en el consumo de energía en Castilla y León

- La **participación de todas las energías renovables y cogeneración en el consumo de energía final en nuestra CCAA supera el 42%**, superando el objetivo del 20% a 2020.
- Castilla y León **produce con renovables y cogeneración 2 veces la energía eléctrica que consume**, siendo el balance netamente exportador.

Participación de las renovables y cogeneración en el consumo de energía final de Castilla y León. Año 2013



Producción de electricidad con renovables y cogeneración en Castilla y León. Año 2013



Situación de las plantas de cogeneración en Castilla y León.

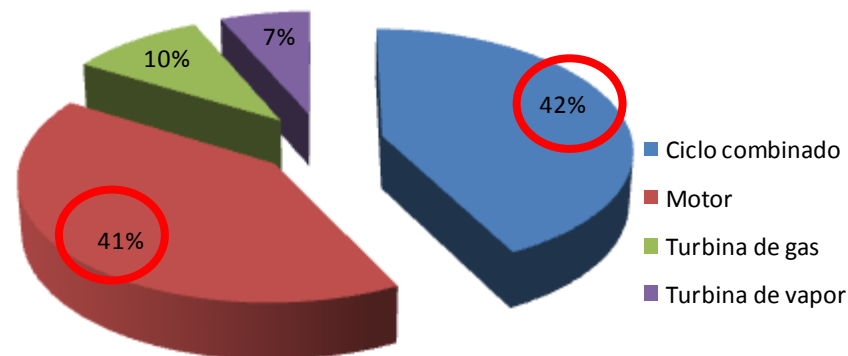
PROVINCIA	Nº	Potencia instalada (kW)	Energía eléctrica generada (MWh)	Energía eléctrica vendida (MWh)	Energía térmica generada (MWh) *
ÁVILA	0	0	0	0	0
BURGOS	17	193.274	430.816	355.092	492.361 (22,63%)
LEÓN	14	52.668	217.931	198.025	249.064 (11,44%)
PALENCIA	8	63.588	372.547	365.276	425.768 (19,57%)
SALAMANCA	5	31.079	206.155	200.393	235.606 (10,80%)
SEGOVIA	6	23.570	107.708	98.277	123.095 (5,6%)
SORIA	3	24.400	104.878	99.297	119.861 (5,5%)
VALLADOLID	15	76.961	381.985	353.139	436.554 (20,18%)
ZAMORA	6	26.780	81.552	53.401	93.202 (4,28%)
TOTAL	74	492.320	1.903.572	1.722.900	2.175.511

Clasificación de las plantas de cogeneración por Tipo de tecnología y provincias

PROVINCIA	CICLO COMBINADO		MOTOR		TURBINA DE GAS		TURBINA DE VAPOR		TOTAL	
	Nº	P (kW)	Nº	P (kW)	Nº	P (kW)	Nº	P (kW)	Nº	P (kW)
ÁVILA										
BURGOS	3	101.410	10	67.982	3	17.382	1	6.500	17	193.274
LEÓN			13	39.868			1	12.800	14	52.668
PALENCIA	1	39.017	7	24.571					8	63.588
SALAMANCA			4	6.329	1	24.750			5	31.079
SEGOVIA			6	23.570					6	23.570
SORIA	1	22.900	2	1.500					3	24.400
VALLADOLID	1	46.000	13	24.961	1	6.000			15	76.961
ZAMORA			5	13.830			1	12.950	6	26.780
TOTAL	6	209.327	60	202.611	5	48.132	3	32.250	74	492.320

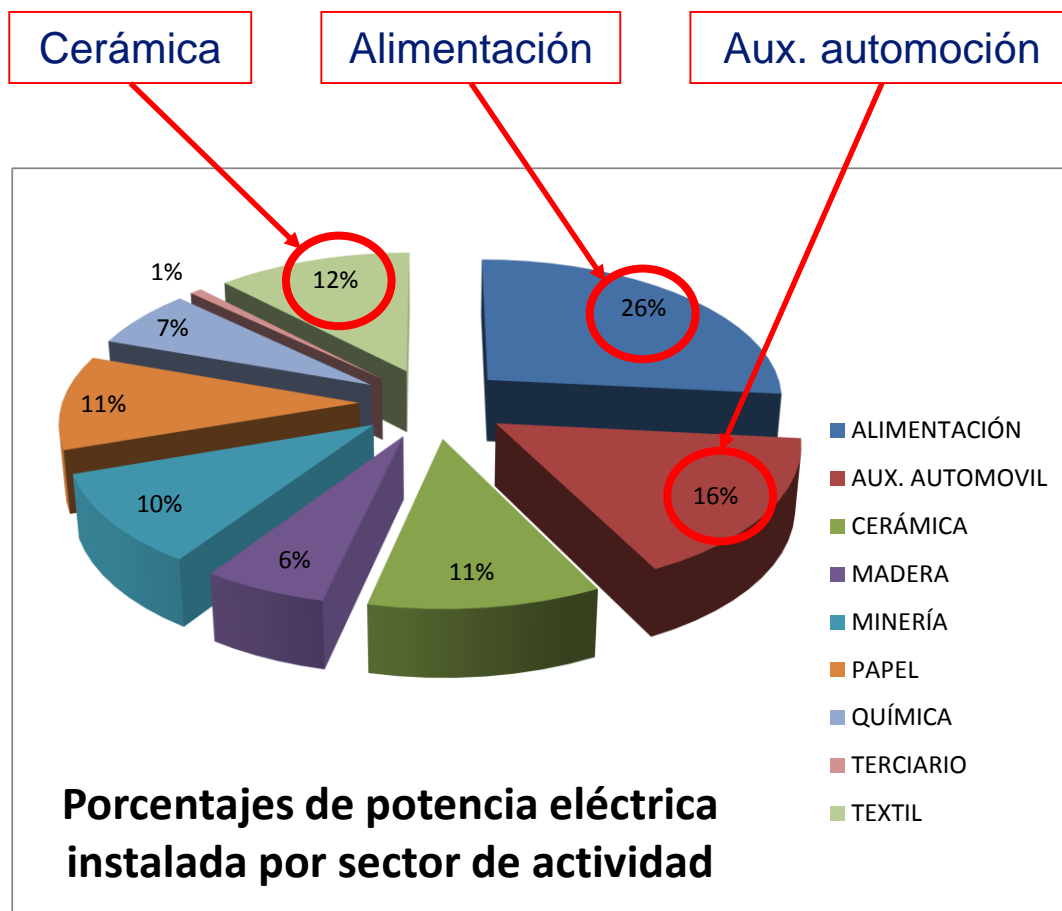
Base:- Registro de Régimen Especial (1.1.2014)

Porcentaje de potencia eléctrica instalada por tecnología



Plantas de cogeneración en Castilla y León según sectores de actividad

SECTOR	Nº Plantas	Potencia (kW)	Energía eléctrica generada (MWh)	Energía térmica generada (MWh) *
ALIMENTACIÓN	27	131.042	508.641	581.304
AUX. AUTOMOVIL	2	78.811	262.983	300.552
CERÁMICA	15	53.722	204.053	233.203
MADERA	4	28.777	105.964	121.102
MINERÍA	5	50.944	22.830	26.091
PAPEL	4	52.665	391.165	447.046
QUÍMICA	3	32.816	243.132	277.865
TERCIARIO	11	3.730	5.980	6.834
TEXTIL	3	59.813	158.824	181.513
TOTAL	74	492.320	1.903.572	2.175.511

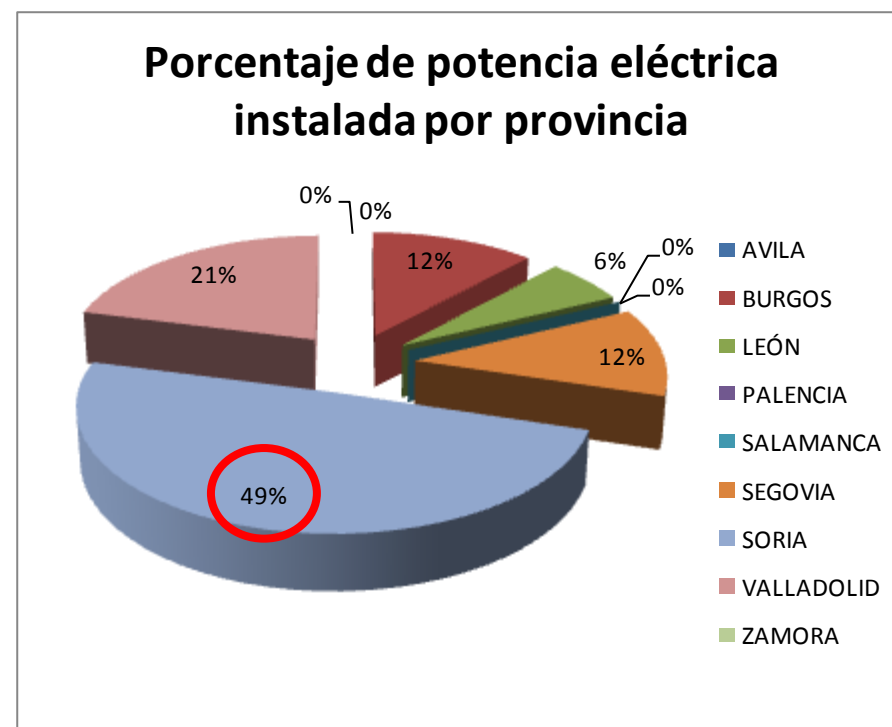


Base:- Registro de Régimen Especial (1.1.2014)

* Estimado considerando un rendimiento eléctrico del 35 % y un rendimiento térmico del 40%

Plantas de tratamiento de purines

PROVINCIA	Nº	Potencia instalada (kW)	Energía generada (MWh)	Energía vendida (MWh)
ÁVILA	0	0	0	0
BURGOS	2	14.800	125.665	116.692
LEÓN	1	7.400	64.082	59.019
PALENCIA	0	0	0	0
SALAMANCA	0	0	0	0
SEGOVIA	1	14.640	113.643	102.538
SORIA	4	61.174	488.598	453.331
VALLADOLID	3	26.114	212.688	196.644
ZAMORA	0	0	0	0
TOTAL	11	124.128	1.004.676	928.224

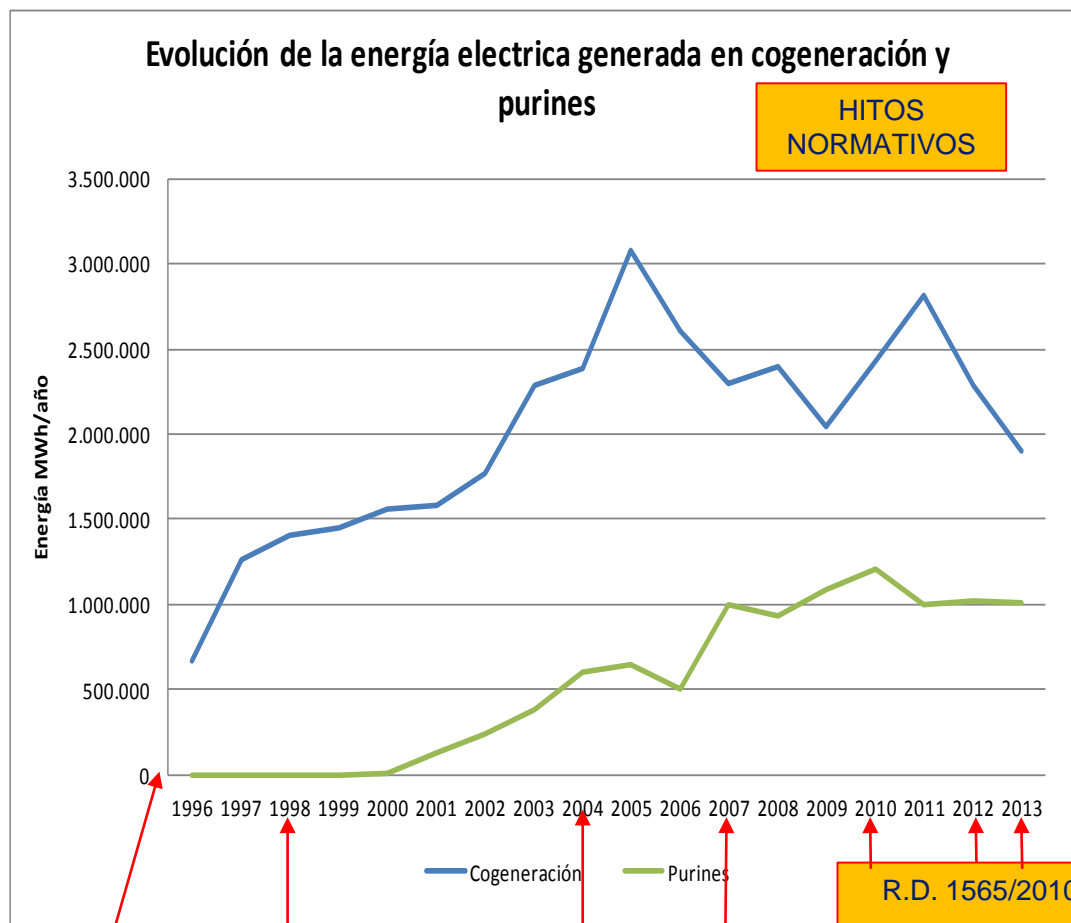


Zonas vulnerables

Evolución de las plantas de cogeneración y tratamiento de purines

AÑO	COGENERACIÓN			TRATAMIENTO DE PURINES				
	Nº	Potencia instalada (kW)	Energía generada (MWh)	Energía vendida (MWh)	Nº	Potencia instalada (kW)	Energía generada (MWh)	Energía vendida (MWh)
1996	21	191.946	665.291	369.397	0	0	0	0
1997	28	235.784	1.266.149	764.956	0	0	0	0
1998	33	254.216	1.410.078	837.010	0	0	0	0
1999	38	269.910	1.452.121	907.436	0	0	0	0
2000	53	343.435	1.558.064	997.238	1	16.344	10.744	9.808
2001	54	326.994	1.581.788	1.011.328	4	39.093	124.470	97.078
2002	55	362.215	1.775.093	1.171.649	5	41.131	234.712	188.407
2003	59	428.023	2.287.038	1.537.400	10	93.221	380.382	332.600
2004	59	424.523	2.390.180	1.596.817	10	93.221	597.044	525.411
2005	72	539.766	3.079.497	2.115.275	11	100.621	640.892	567.942
2006	75	515.000	2.608.925	1.836.547	12	126.300	505.096	432.293
2007	63	425.162	2.293.706	1.661.412	13	151.979	996.932	843.506
2008	68	452.450	2.393.618	2.001.667	13	140.940	932.573	813.863
2009	67	442.155	2.043.195	1.740.178	14	154.553	1.090.819	950.026
2010	69	482.425	2.426.508	2.094.578	14	154.553	1.211.273	930.705
2011	70	498.788	2.811.738	2.400.381	12	126.836	997.113	917.661
2012	71	495.814	2.284.676	1.999.324	11	124.128	1.017.146	940.158
2013	74	492.320	1.903.572	1.722.900	11	124.128	1.004.677	928.225

Base:- Registro de Régimen Especial (1.1.2014)



R.D.
2366/1994

R.D.
2818/1998

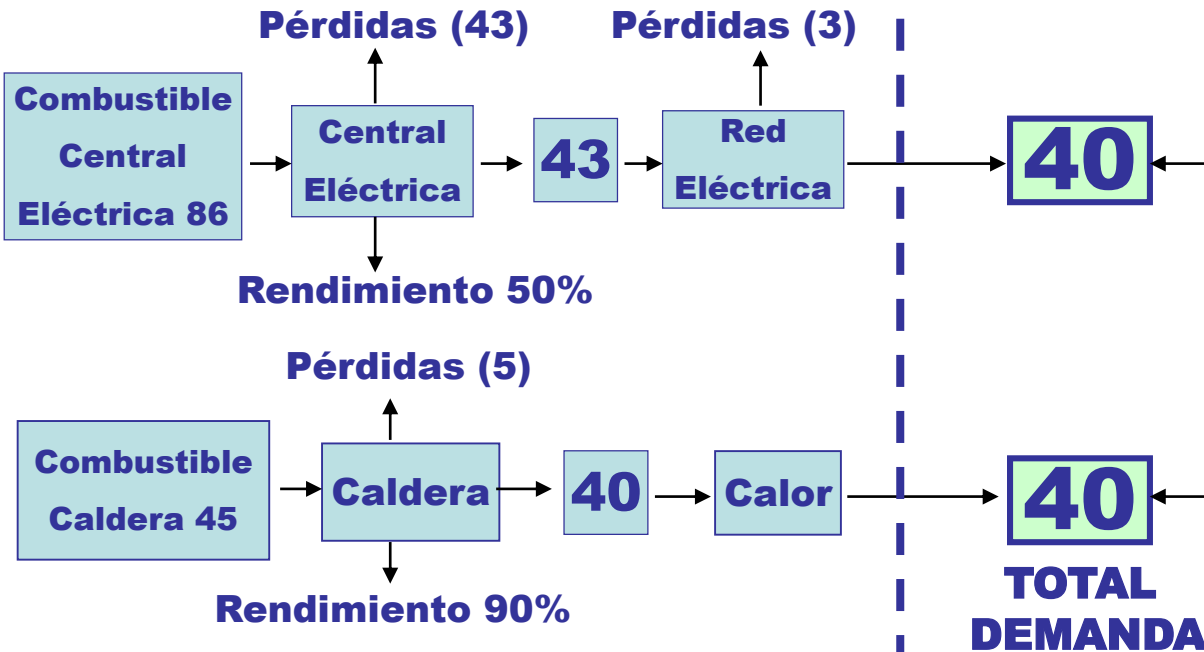
R.D.
436/2004

R.D.
661/2007

R.D. 1565/2010
RD-L 1/2012
L 15/2012
R.D.-L 29/2012
R.D.-L 2/2013

**Ahorro de energía con cogeneración = Competitividad
= Mejora Medioambiental**

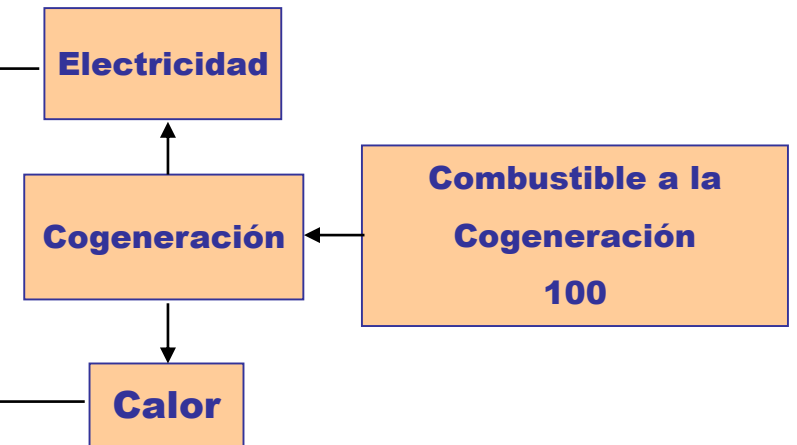
**1 - PRODUCCIÓN SEPARADA
DE CALOR Y ELECTRICIDAD**



TOTAL CONSUMO
86 + 45 = 131

Emissiones de CO₂ con GN
0,32 kgCO₂/kWh demandado

**2 - PRODUCCIÓN CONJUNTA
DE CALOR Y ELECTRICIDAD**



TOTAL CONSUMO
100

Emissiones de CO₂ con GN
0,25 kgCO₂/kWh demandado

**Ahorro
del 23 %**

La cogeneración es una apuesta rentable y competitiva: aprovechado al máximo el calor generado

Datos de partida

Fecha de puesta en marcha 2012
Tecnología: MCI de GN
Potencia eléctrica: 1 MW
Clasificación orden parámetros: IT-1183
Horas de funcionamiento: 7.000 h/año
REE: 55 %
Electricidad vendida a red: 6.720 MWh
Autoconsumo de electricidad: 0%
Consumo en S.Aux: 4%
Precio estimado de GN: 0,035 €/kWh
Precio estimado de O&M 0,015 €/kWh
Consumo de GN: 18.919 MWh/año
Energía térmica evitada: 6.192 MWh/año

Resultados:

Retribución a la inversión = 102.292 €/año
Retribución a la operación = 60,370 €/MWh
Precio mercado elec. 48,2 €/MWh
Coste de combustible: 662.162 €/año
Coste de O&M: 105.000 €/año
Impuesto a la generación: 58.228 €/año
Ingresos por venta a red: 831.826 €/año
Valor del calor útil: 216.708 €/año
TOTAL INGRESOS = 1.048.534 €/año
TOTAL GASTOS = 825.390 €/año
Resultado bruto = 223.144 €/año
Amortización estimada = 102.292 €/año
BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS = 120.852 €/año

SIMULACIÓN

Supuestas demandas de 1 GWh/año de electricidad y 10 GWh/año de calor y la cogeneración anterior

SIN COGENERACIÓN

Coste E. Electricidad	100.000 €/año
Coste E. Gas natural	350.000 €/año
COSTE TOTAL	350.000 €/año

CON COGENERACIÓN

Coste E. Electricidad	100.000 €/año
Coste E. Gas natural	133.280 €/año
Beneficio cogeneración	- 120.852 €/año

AHORRO DEL 68 % DE LOS COSTES ENERGÉTICOS

COSTE TOTAL 112.428 €/año

Conclusiones

- El **86 %** de las instalaciones de cogeneración en Castilla y León se encuentran **instaladas** en el **sector industrial**, ayudando a disminuir los costes energéticos y aumentando con ello la competitividad.
- El **margen bruto** de las plantas de cogeneración **ha bajado sensiblemente** desde la entrada en vigor de la Orden de parámetros retributivos, lo que **ha provocado la parada de algunas instalaciones con bajo aprovechamiento de energía térmica**.
- Las 11 plantas de cogeneración asociadas a plantas de tratamiento de purines en CyL representan el 38% de las instaladas en España. Tratan 650.000 m³/año de purín atendiendo a 159 explotaciones ganaderas. Empleo directo: 120 persona y de forma indirecta afecta a más 1.000 familias. Con la nueva retribución, el margen bruto de explotación baja como media un 22,90% lo que ha provocado la **parada de todas las instalaciones de este tipo**.
- La cogeneración de alta eficiencia tiene un potencial significativo de ahorro de energía primaria que, en general, está poco explotado en la Unión según se recoge en diversas Directivas Europeas, (D 2004/8/CE ,D 2012/27/UE, etc) por lo que es necesario seguir haciendo esfuerzos para potenciar su uso.
- La cogeneración **mantiene empleo directo e indirecto** al reducir costes de producción provocando una mayor competitividad a las empresas
- La cogeneración contribuye a la mejora medioambiental al reducir las emisiones contaminantes

Un dimensionado correcto y un aprovechamiento máximo de la energía térmica implica:

Ahorro de energía

Reducción de emisiones de CO₂

Mayor competitividad