

Las energías renovables en el futuro energético de Castilla y León - El caso térmico.



Rafael Ayuste Cupido
Jefe Dpto. de Energías Renovables
Ente Regional de la Energía de Castilla y León - EREN

El contexto.

La valoración cuantitativa actual y futura.

Los problemas / las propuestas.

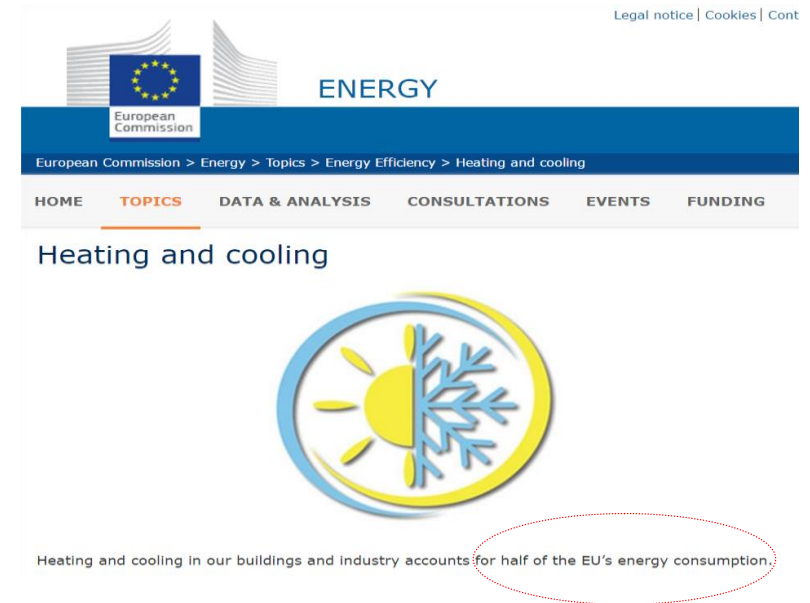
Conclusiones.

¿Por qué es importante la energía térmica en Castilla y León?

• Porque... “lo dice” la Unión Europea. →

• Porque... en Castilla y León nos:

- gastamos unos 1.000 M€ en combustible y mantenimiento cada año.
- gastaremos, más de 4.000 M€ los próximos 15 años en cambiar nuestras calderas.



Canal de Panamá - Coste 4.900 M€.

¿Qué marca la diferencia? 

A la hora de cambiar su caldera, el consumidor es libre para elegir.

¿Cuál es el objetivo final? 

Que en ese justo momento todo particular, empresario, alcalde o Consejero, pueda decirse...
“Creo que me sale mejor con renovables”.

¿Qué hace falta para ello? 

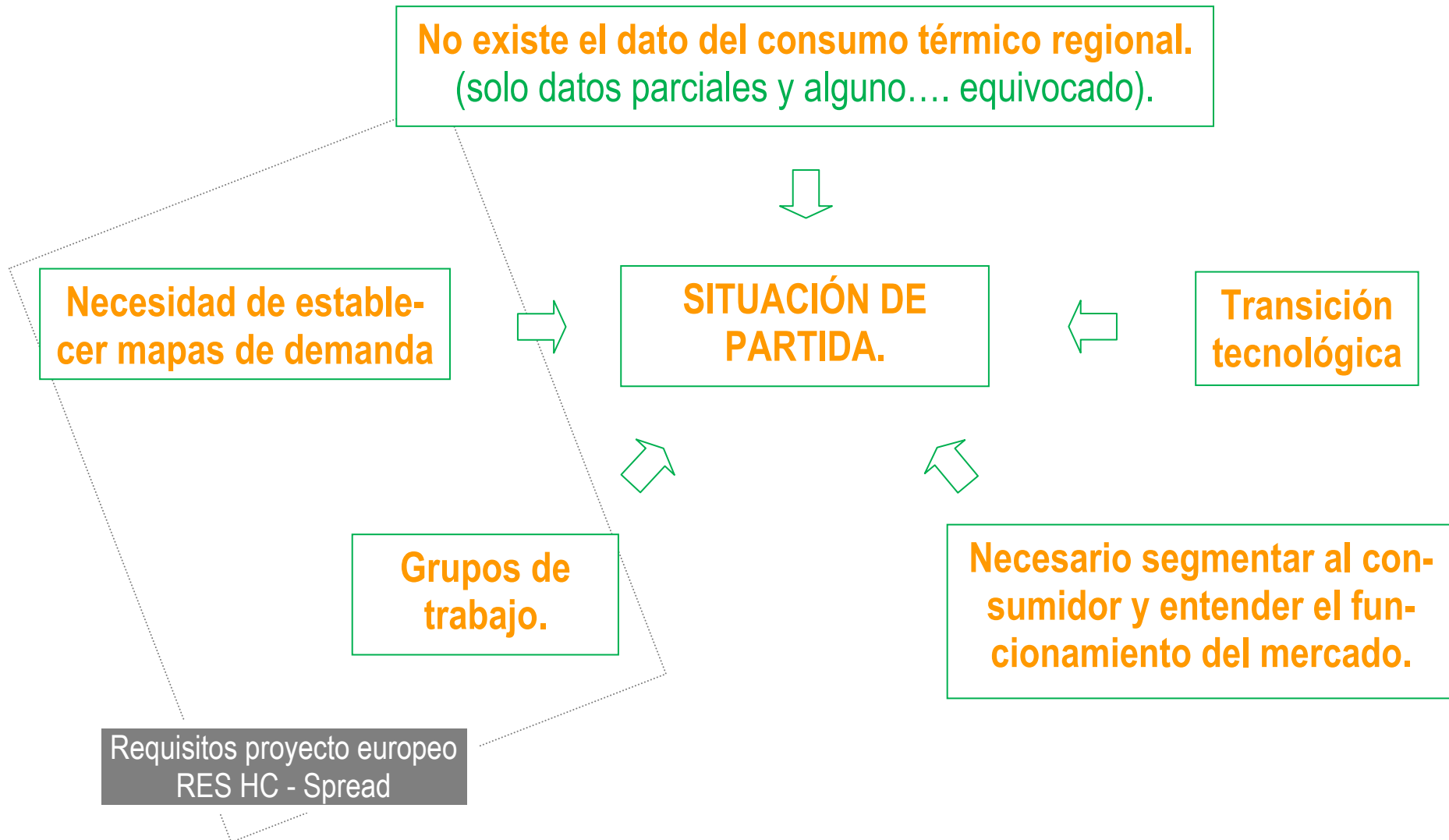


Inteligencia.

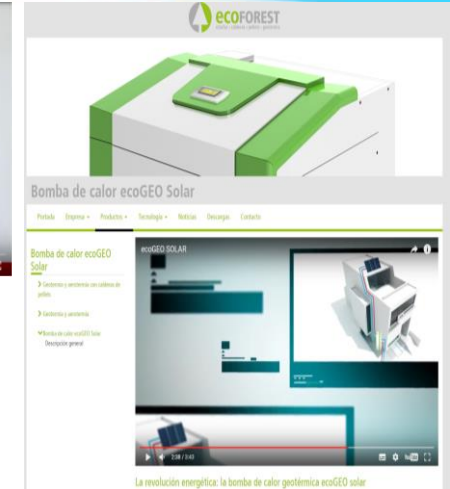
Tiempo.

(y... más o menos en este orden)

Algo de dinero.



Transición tecnológica y en la gestión.



Tipo de edificio				
Sistema preexistente	Calderas mura- les de gas	Caldera comuni- taria de gasoil	Caldera indivi- dual de GLP	Caldera indivi- dual de gasoil
Biomasa				
Solar para ACS				
Geotermia				
Aerotermia				



Necesario segmentar al consumidor.

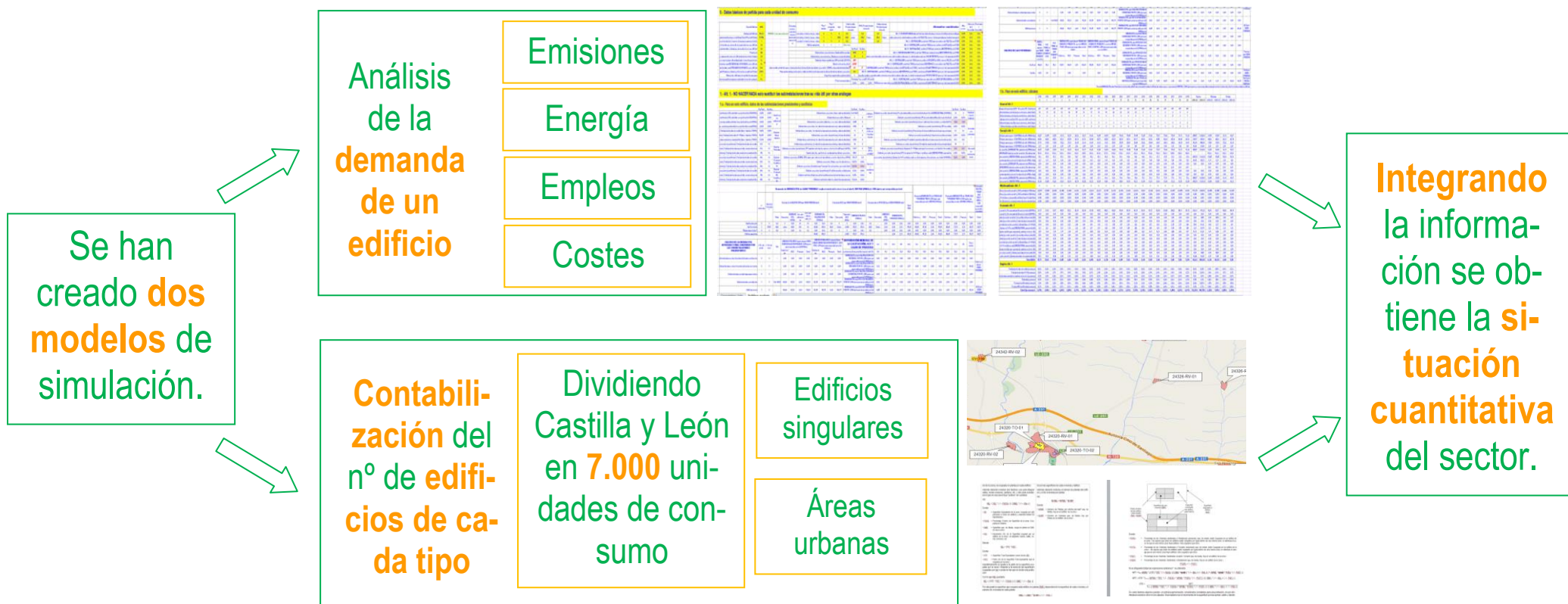
El contexto.

La valoración cuantitativa actual y a largo plazo.

Los problemas / las propuestas.

Conclusiones.

Metodología (1/1)



Considerando que:

- + No hay que olvidar que es una **¡¡¡ primera aproximación !!!**
- + No se ha considerado ni la **industria**, ni el **consumo de frío**.
- + Se ha **validado el modelo** con **datos reales** de la estadística de Castilla y León.

Resultados (1/2)

El CO₂ se centra en el gas natural y en los edificios.

Irrelevante presencia del terciario.

Elevado coste de la O + M de la biomasa tradicional.

	Análisis por tipo de combustible preexistente					Total	Análisis por tipo de edificio			
	Gasóleo C	Gas Natural	Propano - GLP	Butano	Biomasa Tradicional		Viviendas Unifamiliares	Edificios SIN terciario	Edificios CON terciario	Colegios, Hospitales, etc.
Demanda energía útil (GWh/año)	2.461	5.814	522	378	2.783	11.958	5.265	2.302	4.129	262
Consumo de energía final (GWh/año)	2.771	6.456	580	420	4.508	14.736	7.186	2.659	4.602	289
Emisiones de CO ₂ (miles de tm)	862	1.627	147	107	81	2.824	949	615	1.182	78
Operación, mantenimiento y reparación (M€)	97	186	17	12	147	460	242	78	132	8
Compra de combustible (M€)	159	276	24	33	44	535	201	112	209	13
Empleo en operación y mantenimiento y reparación (personas)	696	1.313	123	86	1.167	3.385	1.830	562	934	59
Empleo en suministro de combustible (personas)	178	156	20	56	391	801	527	110	152	11

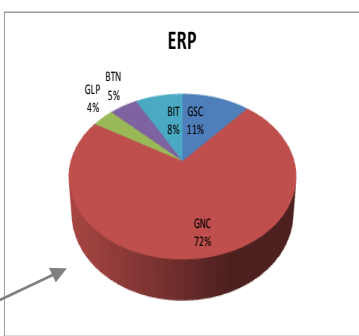
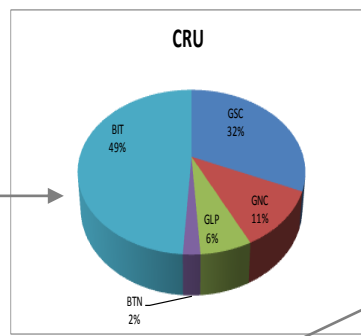
Para el poco coste de la biomasa tradicional, el empleo generado es más alto respecto al gas natural.

El empleo se centra en las unifamiliares.

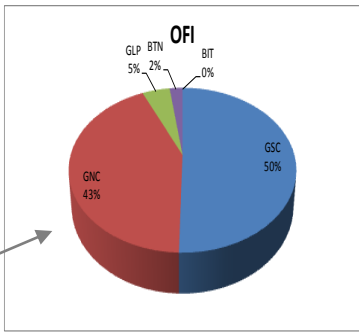
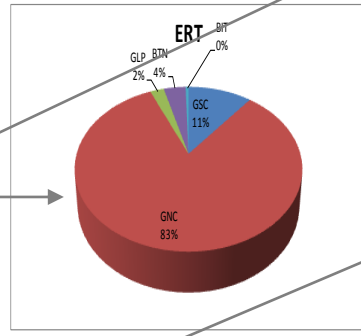
Unifamiliares, gastan más en O + M pero menos en combustible que los edificios.

Resultados (2/2)

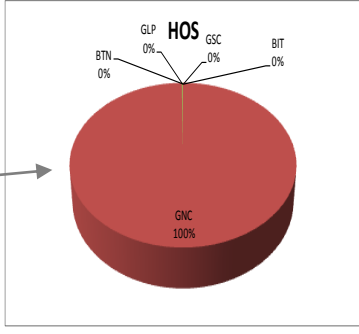
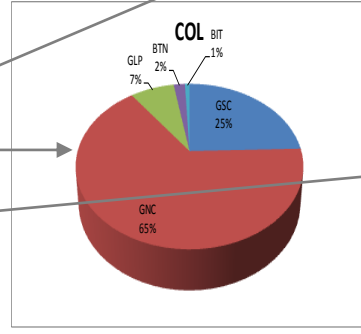
Biomasa tradicional centrada en unifamiliares y en áreas rurales.



Gas Natural presente en edificios de viviendas de grandes poblaciones.

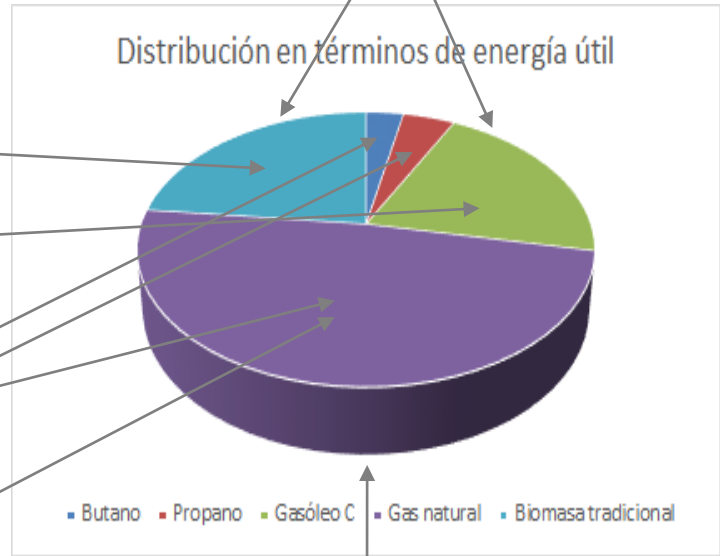


Gas Natural presente en hospitales y menos en el resto de terciario por el peso de las áreas rurales.



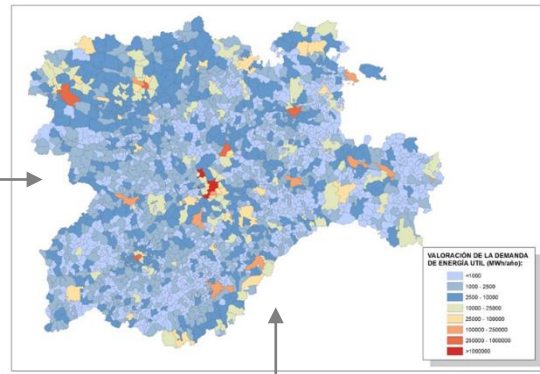
- Estrategia:
- 1.-No retroceder.
 - 2.-Luchar cuota.
 - 3.-Esperar la bomba de calor.
 - 4.-Oportunidad a centralizar.

La biomasa tradicional está sobrevalorada



Posición dominante de mercado del gas natural.

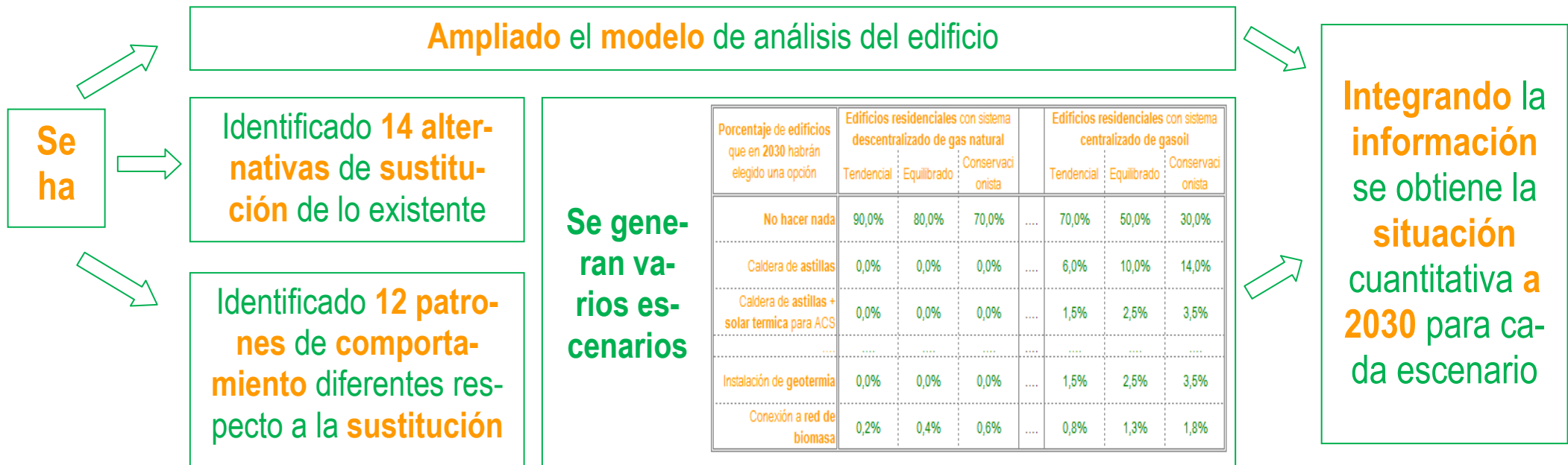
Reflexión sobre el mundo rural y el acceso a la energía



Mas población, mas consumo de calor pero no linealmente proporcional.

Metodología (análisis coste - beneficio).

- Se trata de **cuantificar resultados** económicos, ambientales, etc. de **varios mixes** a 2030
- La **comparación** de los resultados **cuantificará el coste - beneficio**.



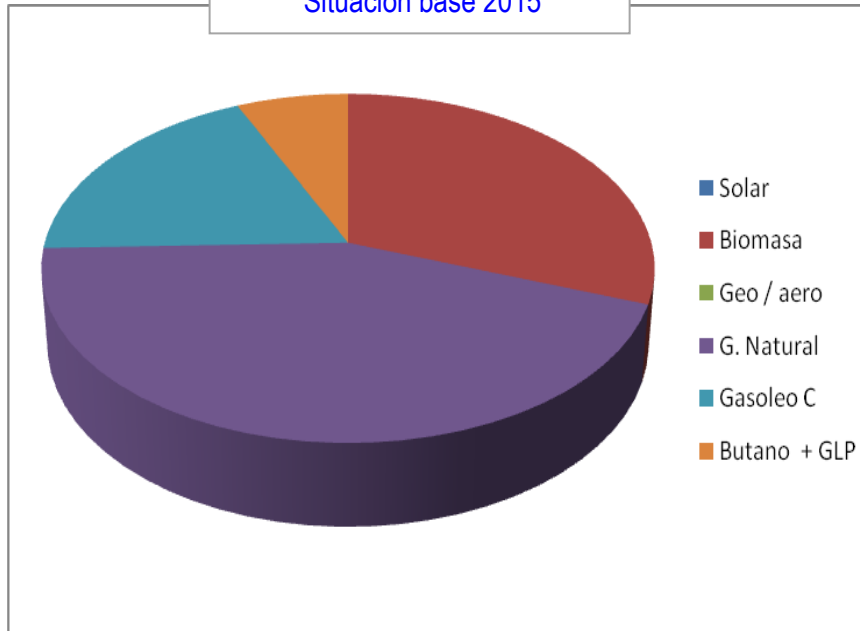
Valoración cuantitativa a largo plazo (1/4)

	Patrones de comportamiento	Hipótesis para la generación de los escenarios
1	Edificios residenciales con sistema descentralizado con gas natural	+ Con calderas murales de gas, el consumidor será extraordinariamente resistente a cambiar de sistema térmico, con horquilla entre el 10 y el 30% + Fuera de la alternativa 0, casi todo irá a aerotermia (80%), el resto a solar térmica (14%), fotovoltaica (4%) y redes sin solar (2%)
2	Edificios residenciales con sistema descentralizado sin gas natural	Los sistemas descentralizados en los edificios serán de butano principalmente. + El consumidor será poco resistente a cambiar de sistema térmico, con una horquilla de entre el 40 y el 80% + Fuera de la alternativa 0, casi todo irá a aerotermia (80%), el resto a solar térmica (14%), fotovoltaica (4%) y redes sin solar (2%)
3	Edificios residenciales con sistema centralizado con gasoil	+ El consumidor será poco resistente a cambiar de sistema térmico, con una horquilla de entre el 30 y el 70% + Fuera de la alternativa 0, el 30% se descentralizará con aerotermia, el 25% a astilla y el otro 36% a pellet resto a geotermia (6%) y redes (3%)
4	Edificios residenciales con sistema centralizado salvo gasoil	Los sistemas centralizados en estos edificios serán de gas natural principalmente y en segunda opción de propano + El consumidor será poco resistente a cambiar de sistema térmico, con una horquilla de entre el 40 y el 60% + Fuera de la alternativa 0, el 30% se descentralizará con aerotermia, 20% astilla, 20% pellet, geotermia (6%) y redes (3%). 21% restante a solar
5	Viviendas unifamiliares (entorno rural), con biomasa	+ Se supone que, en este caso, el consumidor será muy poco resistente a cambiar de sistema térmico, con una horquilla de entre el 80 y el 100% + Fuera de la alternativa 0, el 60% utilizará pellet, el 10% astilla el 10% geotermia el 19% aerotermia y 1% redes
6	Viviendas unifamiliares (entorno rural), sin biomasa	+ Se supone que, en este caso, el consumidor será muy poco resistente a cambiar de sistema térmico, con una horquilla de entre el 30 y el 70% + Fuera de la alternativa 0, 45% con pellet, 10 % astilla, 10% geotermia, 20% aerotermia, redes (1%) y el 14% restante a solar
7	Viviendas unifamiliares (no entorno rural) con biomasa	+ Se supone que, en este caso, el consumidor será muy poco resistente a cambiar de sistema térmico, con una horquilla de entre el 80 y el 100% + Fuera de la alternativa 0, el 55% utilizará pellet, el 10% astilla el 14,5% geotermia el 19% aerotermia y 1,5% redes
8	Viviendas unifamiliares (no entorno rural) con GLP y butano	+ Se supone que, en este caso, el consumidor será poco resistente a cambiar de sistema térmico, con una horquilla de entre el 30 y el 70% + Fuera de la alternativa 0, 40% con pellet, 10% astilla, 9,5% geotermia, 19% aerotermia, redes (1,5%) y el 20% restante a solar
9	Viviendas unifamiliares (no entorno rural) sin biomasa, GLP y butano	+ Se supone que, en este caso, el consumidor será poco resistente a cambiar de sistema térmico, con una horquilla de entre el 30 y el 70% + Fuera de la alternativa 0, 50% con pellet, 10% astilla, 9,5% geotermia, 14% aerotermia, redes (1,5%) y el 15% restante a solar
10	Hospitales	+ Se supone que, en este caso, el consumidor será muy resistente a cambiar de sistema térmico, con una horquilla de entre el 0 y el 20% + Fuera de la alternativa 0, el 50% se irá a solar térmica y el otro 50% a calderas de astillas.
11	Colegios o edificios municipales con sistema centralizado sin biomasa	+ Se supone que, en este caso, el consumidor será poco resistente a cambiar de sistema térmico, con una horquilla de entre el 40 y el 80% + Fuera de la alternativa 0, el 45% a astilla, 40% a pellets, 10% geotermia, resto a redes (5%)
12	Colegios o edificios municipales con sistema centralizado con biomasa	+ Se supone que, en este caso, el consumidor será poco resistente a cambiar de sistema térmico, con una horquilla de entre el 80 y el 100% + Fuera de la alternativa 0, el 45% a astilla, 40% a pellets, 10% geotermia, resto a redes (5%)

Cuantificación del sector a largo plazo (2/4)

Incremento espectacular geo /aeroterminia pero también de la biomasa que aumenta su participación. Aún existe una presencia importante de fósiles

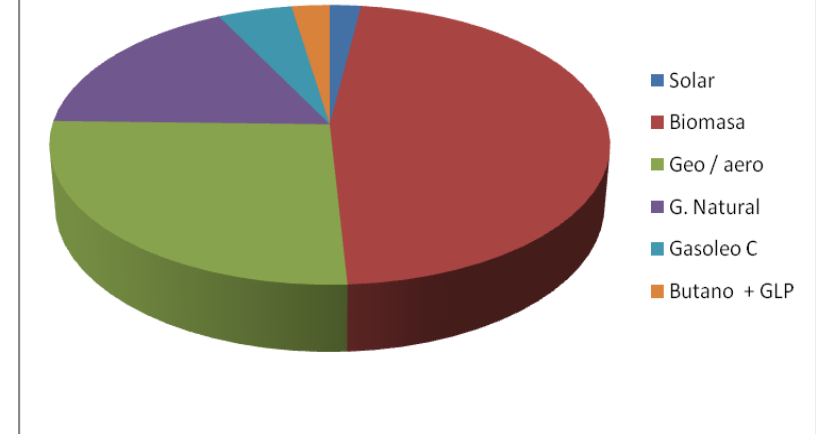
Situación base 2015



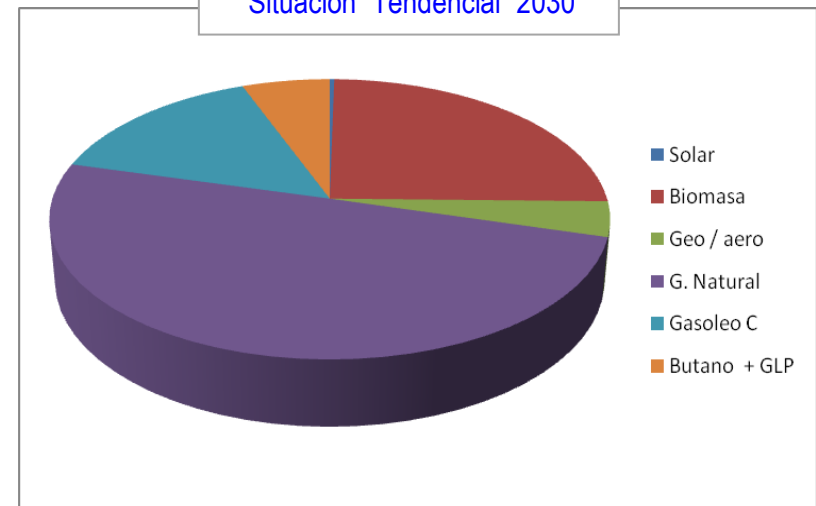
Situación conocida

El que apenas haya modificación del combustible refuerza al gas natural

Situación "100% sustitución" 2030



Situación "Tendencial" 2030



Cuantificación del sector a largo plazo (3/4)

Por aumento de la eficiencia de los nuevos equipos **se ahorra en energía final**, más si lo hacemos con renovables

Concepto	Datos de base en 2015	100% sustitución en 2030		Tendencial en 2030	
		2030	Suma (entre 1000)	2030	Suma (entre 1000)
Energía final consumida (MWh/año):	14.674.627	7.582.310	182.768	10.591.328	208.545
	-	-48%	-12%	-28%	-
Inversiones del periodo (k€)	-	-	5.557	-	4.273
	-	-	30%	-	-
Gastos de O + M (k€):	467.725	273.070	6.321	468.256	7.712
	-	-42%	-18%	0%	-
Gastos de combustible / electricidad (k€):	548.436	794.626	10.901	760.272	10.719
	-	45%	2%	39%	-
Gasto de O + M + Comb/electr. (k€):	1.016.161	1.067.696	17.222	1.228.528	18.431
	-	5%	-7%	21%	-
Gastos totales en calor y frío (k€):	-	-	34.443	-	36.863
	-	-	-7%	-	-

Rebaja de los costes de O + M especialmente por renovables por presencia de **geo / aerotermia** y biomasa no

Las inversiones son **mayores** con energías renovables

El **gasto** en combustible / electricidad **aumenta muy ligeramente** (cuidado con IPC) por sustitución de biomasa tradicional

Globalmente los **gastos** son **menores** con mas renovables

Cuantificación del sector a largo plazo (4/4)

Obviamente **menos CO₂** y.... **partículas** pero el **efecto** es **menor** del **esperado**

Concepto	Datos de base en 2015	100% sustitución en 2030		Tendencial en 2030	
		2030	Suma (entre 1000)	2030	Suma (entre 1000)
CO ₂ emitido (tn CO ₂ /año):	2.811.861	1.267.831	33.522	2.181.447	41.100
	-	-55%	-18%	-22%	-
Partículas en suspensión emitidas (tn/año):	51.485	15.085	550	16.821	573
	-	-71%	-4%	-67%	-
Trabajo para la inversión (personas):	-	-	19,1	-	16,9
	-	-	13%	-	-
Trabajo en O + M (personas):	3.513	2.695	54,1	4.618	66,7
	-	-23%	-19%	31%	-
Trabajo en suministrar comb. o elect. (personas):	833	1.935	21,9	1.590	19,6
	-	132%	12%	91%	-
Empleo total en calor y frío (personas):	-	-	95,1	-	103,3
	-	-	-8%	-	-

Espectacular aumento del empleo en combustible / electricidad

El empleo por inversión es obviamente mayor, pero menos que el aumento del coste

La **disminución** del **empleo en O + M** no la **compensa** el **aumento** del empleo en **combustible / electricidad** de ahí la **bajada** respecto al **tendencial**

El contexto.

La valoración cuantitativa actual y a largo plazo.

Los problemas / las propuestas.

Conclusiones.

Los problemas / Las propuestas (1/2)

← 177 actuaciones →

55 tipos de problemáticas

RAZONES DE ADQUISICIÓN	1.- Formación	2.- Proyectos de demostración	3.- Financiación pública	4.- Actuaciones propias	5.- Comunicación, difusión, publicidad, etc.	6.- Desarrollo tecnológico y calidad.	TOTAL
Confío en quien me va a construir la instalación	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Medio
Confío en la propia tecnología renovable y es la mas adecuada para mi problema	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Confío en que me compensa económicamente	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Bajo
Tengo el dinero para hacerlo	Medio	Alto	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
NO voy a tener problema de espacio o de integración arquitectónica	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo
No voy a tener problemas normativos	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio
Tengo criterio propio respecto que los demás opten por los combustibles fósiles	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo
No me va a ser una instalación incomoda	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio
Voy a ser sostenible	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Tengo una demanda suficiente y adecuada a la solar	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Medio	Medio
Voy a desarrollar una red	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Medio
Confío en quien me va a suministrar el biocombustible	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Bajo
Total	Medio	Alto	Bajo	Bajo	Medio	Medio	

Cantidad prevista

- Muy alto
- Alto
- Medio alto
- Medio
- Medio bajo
- Bajo
- Muy bajo

Los problemas / Las propuestas (1b/2)

RAZONES DE ADQUISICIÓN	1.- Formación	2.- Proyectos de demostración	3.- Financiación pública	4.- Actuaciones propias	5.- Comunicación, difusión, publicidad, etc.	6.- Desarrollo tecnológico y calidad.	TOTAL
Confío en quien me va a construir la instalación	748	0	1.296	228	528	1.252	4.051
Confío en la propia tecnología renovable y es la mas adecuada para mi problema	48	492	2.301	62	472	1.470	4.844
Confío en que me compensa económicamente	114	106	11.140	872	487	2.616	15.335
Tengo el dinero para hacerlo	101	62.456	13.170	185	108	0	76.019
NO voy a tener problema de espacio o de integración arquitectónica	86	0	0	0	79	167	332
No voy a tener problemas normativos	0	0	0	37	173	0	210
Tengo criterio propio respecto que los demás opten por los combustibles fósiles	72	300	1.129	79	548	583	2.711
No me va a ser una instalación incomoda	36	0	0	0	162	0	198
Voy a ser sostenible	0	0	0	0	101	0	101
Tengo una demanda suficiente y adecuada a la solar	0	0	807	0	32	0	839
Voy a desarrollar una red	36	3.629	640	0	119	0	4.424
Confío en quien me va a suministrar el biocombustible	66	11	640	0	204	681	1.602
Total	1.307	66.994	31.123	1.461	3.013	6.768	110.666

Una pequeña reflexión con datos por delante

Hipotético nº instals. ejecut. en un año		Acciones a realizar por la administración						Resultados obtenidos de las acciones realizadas por la administración									
50	nº Proyectos / Provincia	Proyectos de demostración tecnología	4%	2	de gasto público / Inversión	100%	30%	720	936	23	1,3						
		Proyectos en la propia Administración	10%	5	de gasto público / Inversión	100%	50%	1.800	2.700	68	1,5						
9	Provincias	Subvención directa	Influencia 10%	Proyectos relacionados / Provincia	5	de subvención / Inversión	30%	Aumento del nº de instalaciones por "simpatía"	5%	Gasto público (k€)	540	inversión movilizada (k€)	1.890	Proyectos ejecutados	47	Inversión / gasto público	3,5
40.000	€/ Proyecto.	Campaña de formación	1%	1	de gasto en curso	10.000	0%	10	180	5	18,0						
		Campaña de publicidad	3%	2	de gasto publicitario	20.000	0%	20	540	14	27,0						

Actuación no publicitada y medida sus resultados = Actuación no válida

El contexto.

La valoración cuantitativa actual y a largo plazo.

Los problemas / las propuestas.

Conclusiones.

- **Los usos térmicos son: complejos, en transformación, importantes y libres.**
- **Materias de discusión:**
 - **NO lo es que el mercado del 2030 no se parecerá al actual.**
 - **SI lo es la velocidad y trayecto del cambio.**
- **Aportación de las renovables:**
 - **Mejoras en energía, costes, CO₂, etc. más modestas de lo inicialmente pensado.**
 - a) **Entrada paulatina de EERR en 15 años.**
 - b) **Alta presencia previa de biomasa tradicional.**
 - c) **Inercia del sector.**
 - d) **Compensación de efectos.**
 - **Los resultados son consecuencia de las hipótesis y ratios usados en escenarios y cálculos.**
 - **Mas renovables no acarrea más costes o pérdidas de empleo, es un tema de mercado.**
- **Respecto a la administración o las políticas:**
 - **Hay / hemos de buscar mayor eficiencia al gastar el dinero del contribuyente.**
 - **Actuaciones en función de los criterios de compra del potencial consumidor.**

Gracias por su atención