

# Costes de oportunidad en el mercado de rehabilitación de fachadas



Julio 2016

Wellington 19  
E-08018 Barcelona  
tel. 933 09 34 04  
fax 933 00 48 52  
e-mail: [info@itec.cat](mailto:info@itec.cat)  
<http://www.itec.cat>



Estudio realizado en ITeC por:

**Departamento de Mercados**

Josep Ramon Fontana Usón

y la colaboración de:

**Departamento de Construcción Sostenible**

Licinio Alfaro Garrido

**Departamento de Bancos de Datos**

Xavier Casademont Torrents

Con la dirección de

Ferran Bermejo Nualart, Director Técnico

Nota: La reproducción parcial de este estudio requiere la autorización expresa de ITeC

## Índice

<b>1</b>	<b>Sumario</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>El mercado de la Gran Rehabilitación de Fachada (GRF)</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>GRF: opciones disponibles</b>	<b>8</b>
3.1	Edificios unifamiliares	8
3.2	Edificios plurifamiliares	9
<b>4</b>	<b>Balance económico y energético de la GRF 2010-15</b>	<b>10</b>
4.1	Edificios unifamiliares	11
4.2	Edificios plurifamiliares	11
<b>5</b>	<b>Balance económico y energético de un escenario GRF+e 2010-15</b>	<b>12</b>
5.1	Edificios unifamiliares	13
5.2	Edificios plurifamiliares	14
<b>6</b>	<b>Realidad vs. potencial: comparación entre GRF y GRF+e</b>	<b>15</b>
6.1	Balance económico y energético	15
6.2	¿Es significativa la oportunidad perdida?	16
<b>7</b>	<b>Proyecciones a 2030</b>	<b>18</b>
7.1	Hipótesis con crecimiento de la rehabilitación	18
7.2	Hipótesis sin crecimiento de la rehabilitación	23
7.3	Comparación entre hipótesis	25
<b>8</b>	<b>Anexo</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>Conclusiones / infografías</b>	<b>27</b>

## Relación de Tablas

Tabla 1 – Licencias de obra mayor de rehabilitación .....	6
Tabla 2 – Visados de rehabilitación por tipo de edificio .....	7
Tabla 3 – Rehabilitación residencial de fachadas.....	7
Tabla 4 – Escalado de la demanda de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> ) para unifamiliares Zona D3 .....	8
Tabla 5 – Coste económico y mejora energética de las opciones GRF en unifamiliares.....	9
Tabla 6 – Escalado de la demanda de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> ) para plurifamiliares Zona D3 .....	9
Tabla 7 – Coste económico y mejora energética de las opciones GRF en plurifamiliares .....	10
Tabla 8 – Hipótesis del grado de penetración de la rehabilitación energética en las GRF .....	10
Tabla 9 – Balance económico y energético de la GRF 2010-15 en unifamiliares .....	11
Tabla 10 – Balance económico y energético de la GRF 2010-15 en plurifamiliares.....	12
Tabla 11 – Hipótesis del grado de penetración de la rehabilitación energética en las GRF .....	12
Tabla 12 – Balance económico y energético de un escenario GRF+e 2010-15 en unifamiliares	13
Tabla 13 – Balance económico y energético de un escenario GRF+e 2010-15 en plurifamiliares	14
.....	14
Tabla 14 – Balance económico y energético GRF vs. GRF+e 2010-15 .....	15
Tabla 15 – Rebaja potencial de la demanda (MWh) por años .....	15
Tabla 16 – Rebaja potencial de la demanda (MWh) a lo largo del período 2010-15 .....	16
Tabla 17 – Coste económico, acumulado 2010-15.....	17
Tabla 18 – Ratio de “intensidad rehabilitadora” por países (2015).....	19
Tabla 19 – Escenario 2016-2030.....	20
Tabla 20 – Balance económico y energético de la GRF 2016-30.....	20
Tabla 21 – Balance económico y energético de la GRF+e 2016-30.....	21
Tabla 22 – Balance económico y energético GRF vs. GRF+e 2016-30 .....	21
Tabla 23 – Rebaja potencial de la demanda (MWh) a lo largo del período 2016-30 .....	22
Tabla 24 – Coste económico, acumulado 2016-30.....	22
Tabla 25 – Balance económico y energético en ausencia de crecimiento de la rehabilitación, 2016-30.....	23
Tabla 26 – Rebaja de la demanda (MWh) en ausencia de crecimiento de la rehabilitación, 2016-30 .....	24
Tabla 27 – Balance económico y energético en ausencia de crecimiento de la rehabilitación, 2016-30.....	25
Tabla 28 – Acumulado 2016-30 de la rebaja en la demanda .....	25
Tabla 25 – Ratios de repercusión por unidad de superficie en planta .....	26
Tabla 26 – Costes de intervención en fachada, por unidad de superficie en planta .....	26

## 1 Sumario

El mercado de la rehabilitación energética en España suele salir muy desfavorecido en todas las comparativas con Europa occidental. La diagnosis habitual coincide en que rehabilitamos “poco”, lo cual tiende a reducir el problema a una mera cuestión cuantitativa. Se presta mucha atención a “cuánto” rehabilitamos, y bastante menos a “cómo” rehabilitamos.

Este estudio se centra en un fragmento muy concreto del mercado de rehabilitación: el de las fachadas. En las fachadas convergen varias circunstancias valiosas: tienen una alta responsabilidad en el comportamiento energético del edificio, y a la vez son un mercado técnicamente maduro, con abundantes soluciones constructivas que mejoran el rendimiento térmico de una manera probada, y con el suficiente know-how como para ejecutarlas con garantías. Sin embargo, la rehabilitación de fachada más frecuente se limita tan solo a una mera operación de conservación o mantenimiento.

Se suele argumentar que la diferencia de coste entre la rehabilitación superficial y la rehabilitación energética de una fachada es relativamente modesta, cuando menos en vivienda plurifamiliar, puesto que una parte significativa del presupuesto lo absorben los costes fijos: redacción del proyecto, licencias, tasas, alquiler de andamios. Y a cambio, el potencial de mejora energético es muy sustancial.

La fundación La Casa que Ahorra (FLCQA) se ha planteado comprobar qué hay de cierto en estas percepciones, poniendo valores a estos sobrecostes y a estos ahorros energéticos. Esta cuestión ya fue objeto de un primer estudio en 2014, también financiado por FLCQA y elaborado por el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) que lleva por título *Estimación de los costes de inversión asociados a la rehabilitación energética de viviendas en relación a la certificación energética obtenida* y al que nos referiremos de ahora en adelante como *Matriz de costes*.

El estudio de CENER permite cuantificar costes de rehabilitación y mejora energética caso a caso, es decir, vivienda a vivienda. El propósito de este nuevo trabajo es extrapolar esta cuantificación puntual hasta abarcar el total del mercado de rehabilitación en España, definiendo como “mercado” el de los proyectos de rehabilitación de fachada para los cuales se ha tramitado una licencia municipal de obra mayor en los últimos años. Por tanto, no estamos especulando sobre un volumen de rehabilitación hipotético, sino sobre uno real. Somos conscientes de que, al centrarnos solamente en las rehabilitaciones de fachada que han tenido reflejo en las estadísticas municipales, la visión que presentamos del mercado es más bien conservadora.

Los resultados confirman la percepción que ha servido de punto de partida. Es obvio que sería beneficioso incrementar el ritmo de rehabilitación de fachadas, pero hay también un potencial muy apreciable en conseguir que aquellas que se rehabiliten lo hagan con más criterio energético.

## 2 El mercado de la Gran Rehabilitación de Fachada (GRF)

A diferencia del mercado de la nueva planta, que cuenta con un seguimiento estadístico bastante completo, el mercado de la rehabilitación está muy poco cubierto por las estadísticas. Este es un fenómeno extendido por toda Europa, y que se explica porque la rehabilitación está sujeta a menos trámites legales y administrativos, que son los que alimentan a las estadísticas.

En España, las únicas intervenciones que tienen reflejo en el “radar” estadístico son aquellas que requieren obtener una licencia de obras mayores o un visado de arquitecto técnico, lo que las circunscribe a las operaciones de mayor complejidad técnica. Las estadísticas de licencias permiten además una identificación básica del propósito de la rehabilitación, separando los casos en que se interviene sobre la estructura, la cubierta y la fachada:

**Tabla 1 – Licencias de obra mayor de rehabilitación**

	Número de edificios que rehabilitan		
	estructura	cubierta	fachada
1992*	2.570	4.667	4.758
1993*	3.015	5.342	4.541
1994*	2.688	5.151	4.508
1995*	2.642	4.928	3.998
1996*	2.579	5.057	3.885
1997*	2.803	5.820	4.683
1998	3.169	6.877	5.578
1999	3.402	7.236	5.863
2000	3.847	7.487	8.757
2001	3.932	7.732	8.629
2002	4.022	8.061	8.991
2003	4.274	8.326	9.638
2004	4.572	9.461	10.642
2005	5.138	10.191	12.016
2006	4.966	10.834	12.212
2007	4.844	10.100	11.354
2008	4.858	11.223	11.650
2009	4.457	12.645	11.282
2010	5.111	12.460	10.982
2011	5.228	11.977	10.106
2012	4.499	10.285	9.543
2013	3.517	9.067	8.207
2014	4.167	9.955	8.797
2015	4.195	9.527	9.318

*Fuente: Ministerio de Fomento.*

*\*Las cifras del periodo 1992-1997 no incluyen los datos del País Vasco.*

Los datos hacen referencia al número total de edificios, de manera que no informan de qué tipo de edificio es objeto de rehabilitación. Podemos hacer una aproximación usando los datos provenientes

de las estadísticas de visados de aparejadores, en donde sí que se diferencia si el proyecto tramitado es para un edificio de viviendas o para uno no residencial.

**Tabla 2 – Visados de rehabilitación por tipo de edificio**

	total edificios (a)	edificios residenciales (b)	edificios no residenciales	cuota residenciales (b÷a)
2010	40.448	32.597	7.851	81%
2011	34.498	28.610	5.888	83%
2012	27.674	22.934	4.740	83%
2013	27.303	22.290	5.013	82%
2014	28.068	22.413	5.655	80%
2015	31.285	25.288	5.997	81%
			promedio	81%

Fuente: Ministerio de Fomento

Podemos asumir con un cierto margen de confianza que son residenciales alrededor de un 81% de los proyectos de los últimos seis años de la Tabla 1. Desconocemos el reparto de esta cuota entre edificios unifamiliares y plurifamiliares, con lo que tendremos que limitarnos a estimarlo. Proponemos un ratio 20÷80%, con el cual obtendríamos la siguiente estimación de cifras redondeadas:

**Tabla 3 – Rehabilitación residencial de fachadas**

	total fachadas (a)	fachadas residenciales (b)=(a)*0,81	fachadas unifamiliares (b)*0,2	fachadas plurifamiliares (b)*0,8
2010	10.982	8.950	1.790	7.160
2011	10.106	8.240	1.650	6.590
2012	9.543	7.780	1.560	6.220
2013	8.207	6.690	1.340	5.350
2014	8.797	7.170	1.440	5.730
2015	9.318	7.590	1.520	6.070

Estimaciones ITeC

Debemos volver a hacer énfasis en que la tabla no cuantifica el total del mercado de rehabilitación de fachadas en España, sino un subconjunto muy concreto: aquellos proyectos que por razones de complejidad o riesgo han requerido tramitar una licencia de obra mayor al tratarse. Este estrato será lo que a efectos de trabajo denominaremos de ahora en adelante Gran Rehabilitación de Fachada (GRF).

### 3 GRF: opciones disponibles

Una vez tomada la decisión de someter una fachada a rehabilitación, llega el momento de definir el grado de “profundidad” de la operación. Las opciones son si se mejora o no en el comportamiento energético de la fachada y, en caso afirmativo, el grado de mejora. Cada opción va relacionada con una rebaja de la demanda energética que se puede calcular a priori a través de modelos, y también conlleva un coste de ejecución de la intervención, que también se puede presupuestar.

#### 3.1 Edificios unifamiliares

Definimos la situación “base” como un edificio existente de certificación energética “E”, para lo cual es preciso empezar cuantificando qué rangos de demanda de calefacción corresponden a cada uno de los valores de la escala. Tomamos como más representativo el caso de la zona climática D3 según el CTE correspondiente al centro peninsular.

**Tabla 4 – Escalado de la demanda de calefacción (kWh/m<sup>2</sup>) para unifamiliares Zona D3**

Calificación	B	C	D	E	F	G
Rango	23,8 a 38,5	38,6 a 59,8	59,9 a 92,0	92,1 a 149,7	149,8 a 173,2	> 175,3
Promedio	31,15	49,2	75,95	120,9	161,5	

Fuente: Matriz de costes CENER 2014, Tabla 5

El estudio *Matriz de Costes CENER* ha definido diferentes estrategias de rehabilitación para ir consiguiendo diferentes grados de mejora en la escala de certificación energética. Están resumidos en la siguiente tabla que empieza con una columna “sin mejora: E-E” en la que se detallan los costes por unidad de superficie de una intervención de rehabilitación que se limita a la “renovación de la capa exterior de los muros (revoco, aplacado, etc...) por razones estéticas/funcionales/de seguridad sin afectar a los parámetros térmicos de la envolvente”. Las otras tres columnas sí que contemplan añadir más aislante a la fachada, a la cubierta o en su caso a los muros en contacto con el terreno. Estas mejoras, combinadas con las de las ventanas (“huecos”) e instalaciones (“sistemas”) sitúan progresivamente al edificio en las calificaciones “D”, “C” y “B”. En cada caso se puede observar la mejora energética que se logra, y el coste económico que conlleva, a precios 2014.

**Tabla 5 – Coste económico y mejora energética de las opciones GRF en unifamiliares**

	Sin mejora		Mejorando la calificación energética	
	E a E	E a D	E a C	E a B
<b>Rebaja en la demanda (kWh/m<sup>2</sup>)</b>	<b>0</b>	<b>44,95</b>	<b>71,70</b>	<b>89,75</b>
Descomposición del coste				
Aislamiento opacos				
Fachada	49,18(*)	79,83	93,36	93,36
Aisl. perimetral			36,74	36,74
Cubierta	53,85	64,99	73,39	73,39
Suelo				
Huecos	4,31	6,34	4,31	48,16
Recuperación de calor				
Protección solar		15,66	15,66	
Sistemas	65,23	31,98	31,45	144,36
<b>Coste total (€/m<sup>2</sup>)</b>	<b>172,57</b>	<b>198,80</b>	<b>254,91</b>	<b>396,01</b>

*Datos extraídos de Matriz de costes CENER 2014, Tabla 20 excepto (\*) extraído de la base de datos BEDEC del ITeC. Ver Anexo*

### 3.2 Edificios plurifamiliares

Como en el caso anterior, partimos de los rangos de demanda de calefacción, pero en este caso para un edificio plurifamiliar “mediano” según los criterios CENER.

**Tabla 6 – Escalado de la demanda de calefacción (kWh/m<sup>2</sup>) para plurifamiliares Zona D3**

Escala	B	C	D	E	F	G
Rango	9,5 a 21,9	22 a 39,6	39,7 a 66,4	66,5 a 121,1	121,2 a 132,0	> 132,1
Promedio	15,7	30,8	53,05	93,8	126,6	

*Fuente: Matriz de costes CENER 2014, Tabla 8*

La siguiente tabla resume la repercusión en los costes de rehabilitación y en la demanda de calefacción de las cuatro opciones de intervención consideradas: sin mejora energética, mejora a “D”, mejora a “C” y mejora a “B”

Tabla 7 – Coste económico y mejora energética de las opciones GRF en plurifamiliares

	Sin mejora		Mejorando la calificación energética	
	E a E	E a D	E a C	E a B
<b>Rebaja en la demanda (kWh/m<sup>2</sup>)</b>	<b>0</b>	<b>40,75</b>	<b>63,00</b>	<b>78,10</b>
Descomposición del coste				
Aislamiento opacos				
Fachada	22,49(*)	36,29	36,29	48,59
Aisl. perimetral				9,57
Cubierta	26,90	26,90	32,47	40,86
Suelo				29,54
Huecos	1,61	1,61	16,78	19,70
Recuperación de calor				6,41
Protección solar				
Sistemas	22,10	17,55	16,11	13,00
<b>Coste total (€/m<sup>2</sup>)</b>	<b>73,10</b>	<b>82,35</b>	<b>101,65</b>	<b>167,67</b>

*Datos extraídos de Matriz de costes CENER 2014, Tabla 21 excepto (\*) extraído de la base de datos BEDEC del ITeC. Ver Anexo*

#### 4 Balance económico y energético de la GRF 2010-15

Puesto que la estadística se circunscribe a contabilizar los proyectos que rehabilitan la fachada sin entrar en más detalle, no se puede conocer con precisión cuál es la cuota de mercado de cada una de las opciones descritas en el punto anterior. El sentimiento generalizado es que la gran mayoría de las rehabilitaciones carecen de componente energético, y que las rehabilitaciones de alta mejora energética son escasas o muy escasas. Trasladamos tentativamente esta percepción con un reparto tal como recoge la siguiente tabla:

Tabla 8 – Hipótesis del grado de penetración de la rehabilitación energética en las GRF

	Sin mejora		Mejorando la calificación energética	
	E a E	E a D	E a C	E a B
<b>Cuota sobre el número de edificios</b>	<b>85%</b>	<b>10%</b>	<b>4%</b>	<b>1%</b>

*Estimación ITeC*

A continuación calculamos qué tipo de repercusión en términos de coste y en términos de ahorro de energía obtendríamos de aplicar este perfil de rehabilitación sobre el nivel de actividad rehabilitadora del periodo 2010-15, tanto en residencial unifamiliar como plurifamiliar.

#### 4.1 Edificios unifamiliares

La tabla 5 estimaba costes y demanda energética por unidad de superficie, mientras que la tabla 3 de actividad rehabilitadora está expresada en número de edificios. Para relacionarlas entre sí, hemos usado una superficie media de 133 m<sup>2</sup> por edificio unifamiliar, que proviene de un cruce entre los datos del censo decenal y de la estadística de visados.

La siguiente tabla sintetiza la cantidad de superficie que teóricamente se somete a cada uno de los cuatro niveles de rehabilitación, la mejora de demanda que consigue y los costes de ejecución asociados.

**Tabla 9 – Balance económico y energético de la GRF 2010-15 en unifamiliares**

	Total edificios	Superficie media	Total superficie	Superficies, repartidas por tipo de operación				Agregado 2010-2015
				Sin mejora	Mejora E→D	Mejora E→C	Mejora E→B	
				Hipótesis de reparto porcentual				
				85%	10%	4%	1%	
2010	1.790	133	238.070	202.360	23.807	9.523	2.381	
2011	1.650	133	219.450	186.533	21.945	8.778	2.195	
2012	1.560	133	207.480	176.358	20.748	8.299	2.075	
2013	1.340	133	178.220	151.487	17.822	7.129	1.782	
2014	1.440	133	191.520	162.792	19.152	7.661	1.915	
2015	1.490	133	202.160	171.836	20.216	8.086	2.022	
Superficie (m <sup>2</sup> )				1.051.365	123.690	49.476	12.369	1.236.900
Rebaja demanda calef.		kWh/m <sup>2</sup> s/Tabla 5		0	44,95	71,70	89,75	
		Total (MWh)		0	5.560	3.547	1.110	<b>10.217</b>
Coste rehabilitación		kWh/m <sup>2</sup> s/Tabla 5		155,86	198,80	254,91	396,01	
		Total (millones €)		181,4	24,6	12,6	4,9	224

*Cálculos ITeC*

#### 4.2 Edificios plurifamiliares

Como en el caso de las unifamiliares, ha sido necesario buscar un factor para pasar de edificios a superficie. Para las plurifamiliares se ha usado la superficie media (73,5 m<sup>2</sup>) y el ratio medio de viviendas por edificio (17), también procedentes de los datos del censo y de la estadística de visados. Las superficies así estimadas se reparten de acuerdo con la hipótesis de la Tabla 8, obteniendo las repercusiones correspondientes sobre la demanda y sobre los costes de rehabilitación.

Tabla 10 – Balance económico y energético de la GRF 2010-15 en plurifamiliares

Total edificios	Sup. media x viv.	Núm viv x edif	Total superficie	Superficies, repartidas por tipo de operación				Agregado 2010-2015
				Sin mejora	Mejora E→D	Mejora E→C	Mejora E→B	
				Hipótesis de reparto porcentual				
				85%	10%	4%	1%	
2010	7.160	73,5	17	8.946.420	7.604.457	894.642	357.857	89.464
2011	6.590	73,5	17	8.234.205	6.999.074	823.421	329.368	82.342
2012	6.220	73,5	17	7.771.890	6.606.107	777.189	310.876	77.719
2013	5.350	73,5	17	6.684.825	5.682.101	668.483	267.393	66.848
2014	5.730	73,5	17	7.159.635	6.085.690	715.964	286.385	71.596
2015	5.930	73,5	17	7.409.535	6.298.105	740.954	296.381	74.095
Superficie (m <sup>2</sup> )				39.424.224	4.638.144	1.855.258	463.814	46.381.440
Rebaja demanda calef.		kWh/m <sup>2</sup> s/Tabla 7		0	40,75	63,00	78,10	
Total (MWh)				0	189.004	116.881	36.224	<b>342.110</b>
Coste rehabilitación		kWh/m <sup>2</sup> s/Tabla 7		65,37	82,35	101,65	167,67	
Total (millones €)				2.881,9	382,0	188,6	77,8	<b>3.530</b>

Cálculos ITeC

## 5 Balance económico y energético de un escenario GRF+e 2010-15

En el punto anterior hemos calculado qué tipo de mejora energética se ha obtenido de acuerdo con un patrón de rehabilitación GRE que consideramos que reproduce las prácticas del mercado real actual. Ahora proponemos repetir el cálculo de acuerdo con un patrón alternativo de rehabilitación que hace más énfasis en la rehabilitación energética, que hemos denominado GRF+e.

Tabla 11 – Hipótesis del grado de penetración de la rehabilitación energética en las GRF

	Sin mejora	Mejorando la calificación energética		
	E a E	E a D	E a C	E a B
Hipótesis GRF "Cómo se está rehabilitando"	85%	10%	4%	1%
Hipótesis GRF+e "Cómo sería preferible rehabilitar"	15%	30%	40%	15%

Estimación ITeC

Como se puede observar, la hipótesis GRF+e asume que más de 2/3 de las rehabilitaciones tendrían que obtener mejoras en la calificación energética de uno o dos grados. El resto del mercado se repartiría a partes iguales entre las intervenciones sin mejora y las intervenciones de mejora de tres grados.

## 5.1 Edificios unifamiliares

Tras sustituir la hipótesis GRF por la GRF+e obtenemos una nueva estimación de mejora de la demanda, así como una nueva estimación de coste de rehabilitación.

**Tabla 12 – Balance económico y energético de un escenario GRF+e 2010-15 en unifamiliares**

	Total edificios	Superficie media	Total superficie	Superficies, repartidas por tipo de operación				Agregado 2010-2015
				Sin mejora	Mejora E→D	Mejora E→C	Mejora E→B	
				Hipótesis de reparto porcentual				
				15%	30%	40%	15%	
2010	1.790	133	238.070	35.711	71.421	95.228	35.711	
2011	1.650	133	219.450	32.918	65.835	87.780	32.918	
2012	1.560	133	207.480	31.122	62.244	82.992	31.122	
2013	1.340	133	178.220	26.733	53.466	71.288	26.733	
2014	1.440	133	191.520	28.728	57.456	76.608	28.728	
2015	1.490	133	198.170	29.726	59.451	79.268	29.726	
Superficie (m <sup>2</sup> )				185.535	371.070	494.760	185.535	1.236.900
Rebaja demanda calef.		kWh/m <sup>2</sup> s/Tabla 5		0	44,95	71,70	89,75	
		Total (MWh)		0	16.680	35.474	16.652	<b>68.806</b>
Coste rehabilitación		kWh/m <sup>2</sup> s/Tabla 5		155,86	198,80	254,91	396,01	
		Total (millones €)		32,0	73,8	126,1	73,5	<b>305</b>

Cálculos ITeC

## 5.2 Edificios plurifamiliares

Volvemos a aplicar la hipótesis GRF+e, en este caso sobre los edificios plurifamiliares:

**Tabla 13 – Balance económico y energético de un escenario GRF+e 2010-15 en plurifamiliares**

Total edificios	Sup. media x viv.	Núm viv x edif	Total superficie	Superficies, repartidas por tipo de operación				Agregado 2010-2015	
				Sin mejora	Mejora E→D	Mejora E→C	Mejora E→B		
				Hipótesis de reparto porcentual					
				15%	30%	40%	15%		
2010	7.160	73,5	17	8.946.420	1.341.963	2.683.926	3.578.568	1.341.963	
2011	6.590	73,5	17	8.234.205	1.235.131	2.470.262	3.293.682	1.235.131	
2012	6.220	73,5	17	7.771.890	1.165.784	2.331.567	3.108.756	1.165.784	
2013	5.350	73,5	17	6.684.825	1.002.724	2.005.448	2.673.930	1.002.724	
2014	5.730	73,5	17	7.159.635	1.073.945	2.147.891	2.863.854	1.073.945	
2015	5.930	73,5	17	7.409.535	1.111.430	2.222.861	2.963.814	1.111.430	
Superficie (m <sup>2</sup> )					6.957.216	13.914.432	18.552.576	6.957.216	46.381.440
Rebaja demanda calef.		kWh/m <sup>2</sup> s/Tabla 7			0	40,75	63,00	78,10	
		Total (MWh)			0	567.013	1.168.812	543.359	<b>2.279.184</b>
Coste rehabilitación		kWh/m <sup>2</sup> s/Tabla 7			65,37	82,35	101,65	167,67	
		Total (millones €)			508,6	1.145,9	1.885,9	1.166,5	<b>4.707</b>

Cálculos ITeC

## 6 Realidad vs. potencial: comparación entre GRF y GRF+e

### 6.1 Balance económico y energético

La siguiente tabla muestra de forma comparada los diferentes resultados obtenidos hasta ahora, y pone de manifiesto que la reducción de la demanda crece mucho más que la inversión necesaria para obtenerla. En otras palabras, un incremento moderado de inversión produce grandes ahorros de demanda.

**Tabla 14 – Balance económico y energético GRF vs. GRF+e 2010-15**

	Unifamiliares	Plurifamiliares	Total		
<b>Hipótesis GRF: “Cómo se está rehabilitando”</b>					
Rebaja demanda calef. (MWh)	10.217	342.110	<b>352.327</b>		
Coste rehabilitación (millones €)	224	3.530	<b>3.754</b>		
<b>Hipótesis GRF+e: “Cómo sería preferible rehabilitar”</b>					
Rebaja demanda calef. (MWh)	68.806	2.279.184	<b>2.347.990</b>	(a)	<b>1.995.663 566%</b>
Coste rehabilitación (millones €)	305	4.707	<b>5.012</b>		<b>1.258 34%</b>

Cálculos ITeC

La tabla anterior es una medida estática de la demanda y los costes del total de edificios que han sido objeto de una GRF entre 2010-15. Alternativamente podemos calcular qué efectos acumulados sobre la demanda se hubiesen podido observar año a año.

Los casi 2 millones de MWh de rebaja potencial de la demanda (celda “a” de la tabla anterior) se distribuyen así en el tiempo:

**Tabla 15 – Rebaja potencial de la demanda (MWh) por años**

Total	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>1.988.168</b>	384.915	354.288	334.413	287.627	308.087	326.333

Cálculos ITeC

Suponiendo que todo este potencial se va materializando conforme se van ejecutando los proyectos de GRF, año a año, se hubiesen ido acumulando estas mejoras:

**Tabla 16 – Rebaja potencial de la demanda (MWh) a lo largo del período 2010-15**

Rebaja obtenida en	Año en el que se rehabilita					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
2010	384.915					
2011	384.915	354.288				
2012	384.915	354.288	334.413			
2013	384.915	354.288	334.413	287.627		
2014	384.915	354.288	334.413	287.627	308.087	
2015	384.915	354.288	334.413	287.627	308.087	326.333
					<b>Total MWh</b>	<b>7.223.969</b>
					<b>Total ktep</b>	<b>621,15</b>

Cálculos ITeC

## 6.2 ¿Es significativa la oportunidad perdida?

### En volumen

- 621 ktep que se han dejado de ahorrar
- consumo anual de energía en calefacción en España = 6.892 ktep (fuente: IDAE, *Consumos del Sector Residencial en España*, julio 2011)
- consumo diario de energía en calefacción en España = 19 ktep/día
- $621 \text{ ktep} \approx 19 \text{ ktep/día} * 33 \text{ días} = 627$

La energía "desaprovechada" desde 2010 hasta el 2015 por no haber rehabilitado con criterios de eficiencia sería suficiente para satisfacer la demanda de calefacción de todas las viviendas de España durante ~33 días (~un mes)

## En valor

Para obtener una aproximación al coste económico de los 7,2 millones de MWh, es preciso definir el tipo de energía y su precio. El perfil de consumo por tipo de energía que también lo extraemos del estudio IDAE, *Consumos del Sector Residencial en España*.

**Tabla 17 – Coste económico, acumulado 2010-15**

Tipo energía	Cuota de cada tipo*	MWh	€/kWh	€
Electricidad	46,3%	3.346.142	0,125	416.924.253
Gas natural	32,0%	2.314.560	0,043	98.412.502
GLP**	4,5%	325.079	0,091	29.647.167
Gasóleo	14,3%	1.035.917	0,130	134.669.222
Carbón	0,9%	65.016	0,090	5.851.415
Renovables***	1,9%	137.255	0,100	13.725.540
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>7.223.969</b>		<b>699.230.100</b>

\*Fuente IDAE

\*\*Asumimos gas butano embotellado

\*\*\*Asumimos biomasa, combinación de leña y pellets

Cálculos ITeC

Los casi 700 M€ de hipotético ahorro acumulado en estos 5 años si se hubiese rehabilitado con criterios energéticos excluyen los impuestos y las cuotas fijas de conexión en el caso del gas natural y la electricidad.

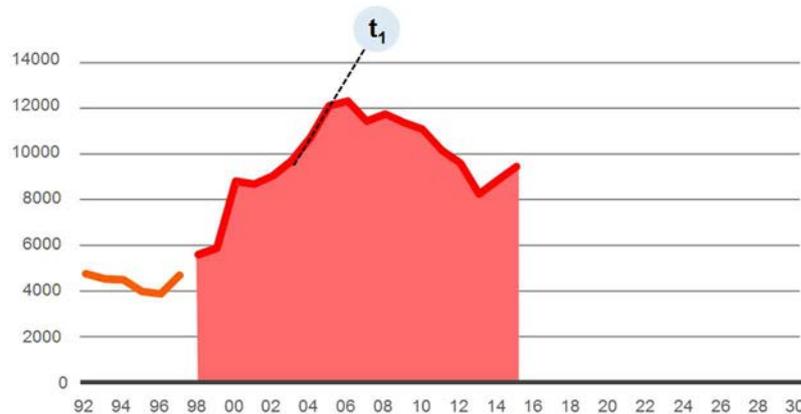
## 7 Proyecciones a 2030

### 7.1 Hipótesis con crecimiento de la rehabilitación

La serie histórica de licencias municipales para rehabilitar fachada muestra que ha habido crecimiento desde 1996 hasta la irrupción de la crisis en el 2007 y que el crecimiento ha retornado en 2014.

**Gráfico 1**  
**Histórico de licencias mayores de obra para rehabilitación de fachadas**

1992-2015, unidades

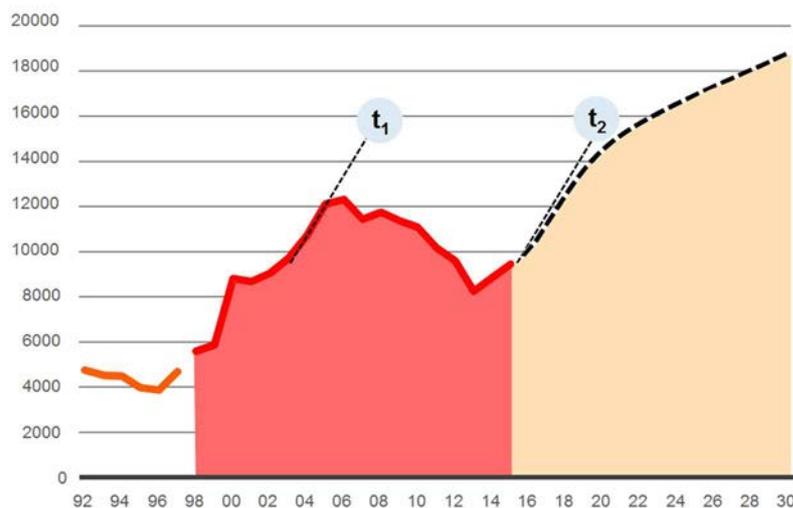


*Elaboración ITeC sobre datos del Ministerio de Fomento*

En esta hipótesis suponemos que en los próximos años el mercado se recuperará con una intensidad similar a la experimentada entre 2003 y 2006 ( $t_1$ ). Esta velocidad de arranque ( $t_2$ ) tenderá a relajarse pasados los primeros años:

**Gráfico 2**  
**Proyección de licencias mayores de obra para rehabilitación de fachadas**

1992-2030p, unidades



*Elaboración ITeC*

La intensidad con la que se crece en el primer tramo ( $t_2$ ) es de un 10% anual durante los cinco primeros años, y está relacionada con la percepción de que durante los años más críticos del ciclo se ha ido creando una bolsa de rehabilitaciones potenciales que se tuvieron que posponer y que con la recuperación económica se podrían reactivar sin dificultades.

El escenario que planteamos pretende reflejar lo que sería un crecimiento “vegetativo” del mercado, sin contemplar una hipotética implantación de medidas más efectivas de apoyo público orientadas al fomento de la rehabilitación.

En esta tesitura, una vez cubiertas las rehabilitaciones más urgentes, se hace más difícil admitir que la actividad rehabilitadora pueda mantener la velocidad de crecimiento del primer tramo ( $t_2$ ). Pero incluso ralentizando el ritmo de avance hasta un 2% meramente testimonial en los últimos 5 años del periodo de previsión, la curva que dibujamos apunta a un horizonte 2030 de alrededor de 19.000 licencias por año, prácticamente el doble de las concedidas en 2015-2016. Cabe preguntarse si esto es verosímil.

Podemos tomar como referencia los indicadores de “intensidad rehabilitadora” provenientes de Europa y que calculamos dividiendo la producción observada en rehabilitación residencial entre el número de habitantes:

**Tabla 18 – Ratio de “intensidad rehabilitadora” por países (2015)**

	<b>Producción</b> millones € (a)	<b>Población</b> miles (b)	<b>Producción</b> € por cápita (a÷b)
Europa*	370.636	469.998	789
Europa occidental	364.731	405.716	899
Europa oriental	5.905	64.282	92
España	14.090	46.440	303

*Fuente: Euroconstruct, diciembre 2015. Solamente rehabilitación residencial.  
\*19 países de la red Euroconstruct*

Los resultados correspondientes a 2015 muestran que el mercado español (~300 € por cápita) aún no llega al 40% de la media europea (~790 € por cápita). En otras palabras, si la actividad rehabilitadora en España consiguiese multiplicarse por dos, aún se quedaría un 20% por debajo del promedio del continente. A la vista de estos datos, esta hipotética duplicación del ritmo rehabilitador no parece un objetivo desmesurado, si bien es preciso tener en cuenta que las cifras de producción utilizadas se refieren al total del mercado de la rehabilitación, donde las fachadas son tan solo una parte de la actividad. Por tanto, podría suceder que el submercado concreto de las fachadas en España fuese más maduro y que no dispusiera del mismo margen de crecimiento que el que otorgamos al global del mercado español de la rehabilitación.

La hipótesis año a año con la que hemos alimentado el modelo de cálculo es la siguiente:

**Tabla 19 – Escenario 2016-2030**

	Número de fachadas residenciales	Número de fachadas unifamiliares	Número de fachadas plurifamiliares
2016	10.900	2.180	8.720
2017	12.400	2.480	9.920
2018	13.600	2.720	10.880
2019	14.700	2.940	11.760
2020	15.400	3.080	12.320
2021	16.200	3.240	12.960
2022	16.700	3.340	13.360
2023	17.000	3.400	13.600
2024	17.400	3.480	13.920
2025	17.700	3.540	14.160
2026	18.000	3.600	14.400
2027	18.400	3.680	14.720
2028	18.800	3.760	15.040
2029	19.000	3.800	15.200
2030	19.200	3.840	15.360

*Estimación ITeC*

En conjunto, el crecimiento anual promedio está ligeramente por encima del 4%, lo cual puede ser considerado relativamente conservador.

La primera operación ha consistido en aplicar al parque de fachadas de la tabla anterior el perfil rehabilitador GRF. Los resultados acumulados del periodo 2016-30 son los siguientes:

**Tabla 20 – Balance económico y energético de la GRF 2016-30**

	Sin mejora	Mejora E→D	Mejora E→C	Mejora E→B	Agregado 2016-2030
Hipótesis de reparto porcentual					
	85%	10%	4%	1%	
Unifamiliares					
Rebaja demanda calefacción kWh	0	29.342	18.721	5.859	<b>53.922</b>
Coste rehabilitación (millones €)	958	130	67	26	<b>1.180</b>
Plurifamiliares					
Rebaja demanda calefacción kWh	0	999.605	618.161	191.581	<b>1.809.346</b>
Coste rehabilitación (millones €)	15.242	2.020	997	411	<b>18.671</b>

*Cálculos ITeC*

Repetimos la operación aplicando ahora el perfil rehabilitador GRF+e:

**Tabla 21 – Balance económico y energético de la GRF+e 2016-30**

	Sin mejora	Mejora E→D	Mejora E→C	Mejora E→B	Agregado 2016-2030
Hipótesis de reparto porcentual					
	15%	30%	40%	15%	
Unifamiliares					
Rebaja demanda calefacción kWh	0	88.025	187.213	87.878	<b>363.116</b>
Coste rehabilitación (millones €)	169	389	666	388	<b>1.612</b>
Plurifamiliares					
Rebaja demanda calefacción kWh	0	2.998.815	6.181.606	2.873.711	<b>12.054.132</b>
Coste rehabilitación (millones €)	2.690	6.060	9.974	6.169	<b>24.893</b>

Cálculos ITeC

Y la diferencia entre los dos perfiles se resume a continuación:

**Tabla 22 – Balance económico y energético GRF vs. GRF+e 2016-30**

	Unifamiliares	Plurifamiliares	Total		
<b>Hipótesis GRF: “Cómo se está rehabilitando”</b>					
Rebaja demanda calef. (MWh)	53.922	1.809.346	<b>1.863.268</b>		
Coste rehabilitación (millones €)	1.180	18.671	<b>19.850</b>		
<b>Hipótesis GRF+e: “Cómo sería preferible rehabilitar”</b>					
Rebaja demanda calef. (MWh)	363.116	12.054.132	<b>12.417.249</b>	Diferencia	%
Coste rehabilitación (millones €)	1.612	24.893	<b>26.505</b>	<b>10.553.981</b>	<b>566%</b>
				<b>6.655</b>	<b>34%</b>

Cálculos ITeC

Los efectos sobre la demanda se acumularían año tras año de acuerdo con una secuencia como la siguiente:

**Tabla 23 – Rebaja potencial de la demanda (MWh) a lo largo del período 2016-30**

Aho- rros en	Año en el que se rehabilita																	
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030			
2016	468779																	
2017	468779	533290																
2018	468779	533290	584899															
2019	468779	533290	584899	632207														
2020	468779	533290	584899	632207	662312													
2021	468779	533290	584899	632207	662312	696718												
2022	468779	533290	584899	632207	662312	696718	718221											
2023	468779	533290	584899	632207	662312	696718	718221	731123										
2024	468779	533290	584899	632207	662312	696718	718221	731123	748326									
2025	468779	533290	584899	632207	662312	696718	718221	731123	748326	761228								
2026	468779	533290	584899	632207	662312	696718	718221	731123	748326	761228	774131							
2027	468779	533290	584899	632207	662312	696718	718221	731123	748326	761228	774131	791334						
2028	468779	533290	584899	632207	662312	696718	718221	731123	748326	761228	774131	791334	808536					
2029	468779	533290	584899	632207	662312	696718	718221	731123	748326	761228	774131	791334	808536	817138				
2030	468779	533290	584899	632207	662312	696718	718221	731123	748326	761228	774131	791334	808536	817138	825739			
																<b>Total MWh</b>	<b>77.980.758</b>	
																	<b>Total ktep</b>	<b>6.705</b>

Cálculos ITeC

Finalmente, la estimación en términos monetarios. Hay que notar que son Euros a valor 2016, sin considerar la evolución futura del coste de las diferentes energías:

**Tabla 24 – Coste económico, acumulado 2016-30**

Tipo energía	Cuota de cada tipo*	MWh	€/kWh	€
Electricidad	46,3%	36.120.687	0,125	4.500.582.863
Gas natural	32,0%	24.985.035	0,043	1.062.335.944
GLP**	4,5%	3.509.134	0,091	320.033.029
Gasóleo	14,3%	11.182.441	0,130	1.453.717.284
Carbón	0,9%	701.827	0,090	63.164.414
Renovables***	1,9%	1.481.634	0,100	148.163.440
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>77.980.758</b>		<b>7.547.996.974</b>

\*Fuente IDAE

\*\*Asumimos gas butano embotellado

\*\*\*Asumimos biomasa, combinación de leña y pellets

Cálculos ITeC

Algunos puntos de referencia para dar contexto sobre la escala de las cifras anteriores:

- Reducción de la demanda en 6.705 ktep.– En comparación con los 6.892 ktep que se consumen anualmente en calefacción en todo el país, el ahorro cubriría el 97% del consumo anual, prácticamente un año entero.
- Ahorro económico de 7.548 millones €:
  - El presupuesto municipal de la ciudad de Madrid no llega a los 4.500 millones €, con lo que el ahorro cubriría el presupuesto de Madrid de un año y dos tercios.
  - El presupuesto del Ministerio de Industria, Energía y Turismo para 2016 asciende a 7.269,25 millones €, ligeramente inferior al ahorro estimado.
- En España hay 5 provincias que tienen un PIB en la franja de los 6.000 a 7.500 millones: Albacete, Cáceres, Lugo, Orense y Salamanca.

## 7.2 Hipótesis sin crecimiento de la rehabilitación

Como escenario alternativo, calculamos también una hipótesis en la que se mantiene constante el nivel rehabilitador de 2015 (9318 licencias por año) a lo largo de todo el período 2016-30. El modelo retorna los siguientes resultados:

**Tabla 25 – Balance económico y energético en ausencia de crecimiento de la rehabilitación, 2016-30**

	Unifamiliares	Plurifamiliares	Total		
<b>Hipótesis GRF: “Cómo se está rehabilitando”</b>					
Rebaja demanda calef. (MWh)	30.817	1.029.646	<b>1.060.463</b>		
Coste rehabilitación (millones €)	674	10.625	<b>11.299</b>		
<b>Hipótesis GRF+e: “Cómo sería preferible rehabilitar”</b>					
Rebaja demanda calef. (MWh)	207.527	6.859.656	<b>7.067.183</b>	Diferencia	%
Coste rehabilitación (millones €)	921	14.166	<b>15.087</b>	<b>6.006.719</b>	<b>566%</b>
				<b>3.788</b>	<b>34%</b>

Cálculos ITeC

El cálculo acumulado a lo largo del tiempo resulta tal como sigue. Los 440.488 MWh corresponden al potencial del año 2015 que se va repitiendo año tras año:

**Tabla 26 – Rebaja de la demanda (MWh) en ausencia de crecimiento de la rehabilitación, 2016-30**

Aho- rros en	Año en el que se rehabilita															
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
2016	440488															
2017	440488	440488														
2018	440488	440488	440488													
2019	440488	440488	440488	440488												
2020	440488	440488	440488	440488	440488											
2021	440488	440488	440488	440488	440488	440488										
2022	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488									
2023	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488								
2024	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488							
2025	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488						
2026	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488					
2027	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488				
2028	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488			
2029	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488		
2030	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	440488	
											<b>Total MWh</b>	<b>48.053.755</b>				
											<b>Total ktep</b>	<b>4.132</b>				

*Cálculos ITeC*

El coste de esta energía, aplicando los mismos criterios que en la Tabla 24, es de 4.651 millones € a precios constantes de 2016.

### 7.3 Comparación entre hipótesis

Disponemos de un total de cuatro escenarios 2016-2030: por una parte, con y sin crecimiento de la actividad rehabilitadora; y por otra, con y sin énfasis en la rehabilitación energética. Quedan sintetizados en la siguiente tabla:

**Tabla 27 – Balance económico y energético en ausencia de crecimiento de la rehabilitación, 2016-30**

Cantidad de rehabilitación	estable (=2015)	crece	estable (=2015)	crece
Profundidad de rehabilitación	estable (=GRF)	estable (=GRF)	crece (GRF+e)	crece (GRF+e)
Rebaja demanda calef. (MWh)	1.060.463	1.863.268	7.067.183	12.417.249
Coste rehabilitación (millones €)	11.299	19.850	15.087	26.505
Reducción demanda		76%	566%	1071%
Incremento costes		76%	34%	135%

*Cálculos ITeC*

La comparación evidencia que el crecimiento exclusivamente por la vía de la cantidad de rehabilitación tiene un efecto poco relevante en el ahorro energético, mientras que una hipotética mejora de la profundidad de la rehabilitación sí que es significativa en términos de energía, incluso si la cantidad de fachada sobre la que se interviene se mantuviese estabilizada a niveles de 2015.

Las diferencias en el ahorro acumulado quedan así:

**Tabla 28 – Acumulado 2016-30 de la rebaja en la demanda**

	Cantidad de rehabilitación	estable (=2015)	crece	
	Profundidad de rehabilitación	estable (=GRF)	crece (GRF+e)	
Ahorro energético	MWh	48.053.755	77.980.758	
	ktep	4.132	6.705	-62%
Ahorro económico	MEUR	4.651	7.548	-62%

*Cálculos ITeC*

## 8 Anexo

Tal como se ha mencionado, los costes de rehabilitación por metro cuadrado de vivienda se han extraído del informe *Matriz de costes CENER 2014*. Sin embargo, en el caso concreto del coste de la parte opaca de la fachada sin incremento del aislamiento, se ha optado por utilizar una cifra diferente, la cual se ha extraído de la bases de datos BEDEC del ITeC. La cifra que proporciona BEDEC corresponde al coste por m<sup>2</sup> de fachada, incluyendo la preparación de la superficie, el acabado con mortero monocapa, más los medios auxiliares. Se ha calculado en las mismas condiciones descritas por CENER en la página 41 de su informe, contemplando el coste de material y mando de obra, gastos generales, beneficio industrial y honorarios profesionales. Estos costes se deben repercutir sobre el m<sup>2</sup> de planta, para lo cual hemos extraído los ratios que se han empleado en el informe CENER:

**Tabla 29 – Ratios de repercusión por unidad de superficie en planta**

		Sin mejora	Mejorando la calificación energética		
		E a E	E a D	E a C	E a B
<b>Unifamiliares</b>			5 cm SATE	10 cm SATE	10 cm SATE
€ por metro cuadrado de fachada (capítulo 2.2.7.2.1)	(a)	32,47	79,83	93,36	93,36
€ por metro cuadrado de planta (Tabla 20)	(b)	29,5	72,6	84,9	84,9
Ratio fachada ÷ planta	(a÷b)	0,91	0,91	0,91	0,91
<b>Plurifamiliares</b>			5 cm SATE	5 cm SATE	15 cm SATE
€ por metro cuadrado de fachada (capítulo 2.2.7.2.1)	(a)	14,76	36,29	36,29	48,59
€ por metro cuadrado de planta (Tabla 21)	(b)	27,3	65,3	65,3	87,5
Ratio fachada ÷ planta	(a÷b)	1,85	1,80	1,80	1,80

Fuente: *Matriz de costes CENER 2014*

Finalmente, se han aplicado estos ratios sobre las cifras de la base de datos del ITeC:

**Tabla 30 – Costes de intervención en fachada, por unidad de superficie en planta**

		Sin mejora - E a E	
		Unifamiliares	Plurifamiliares
€ por metro cuadrado de fachada (base de datos ITeC)	(c)	44,75	41,60
Ratio fachada ÷ planta	(a÷b)	0,91	1,85
€ por metro cuadrado de planta	c ÷ (a÷b)	49,18	22,49

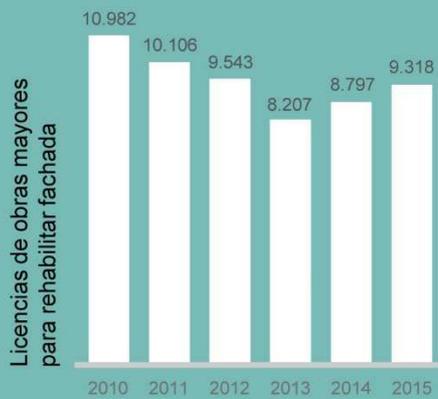
Cálculos ITeC

## **9 Conclusiones / infografías**

# GRF\*

## \*Gran Rehabilitación de Fachada

Un mercado que ha resistido razonablemente a la crisis...

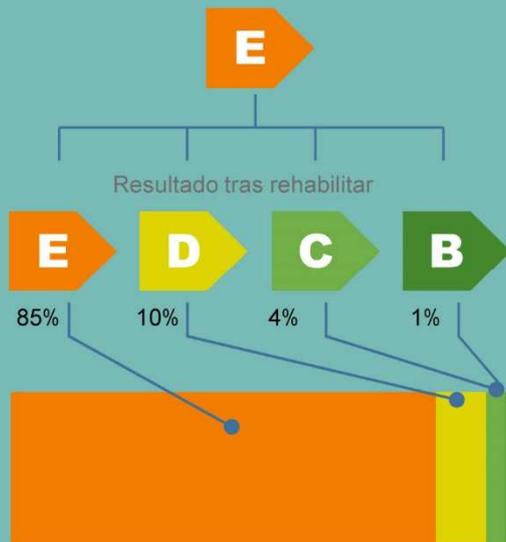


57.000 fachadas en 2010-15



...pero que otorga baja prioridad a la mejora energética

Situación de partida antes de rehabilitar



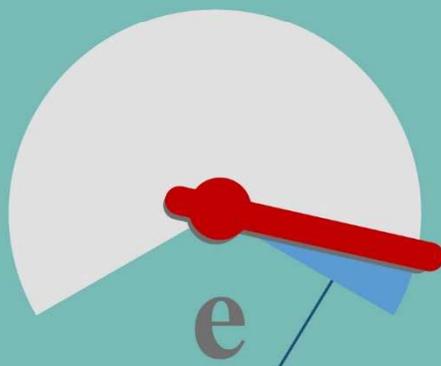
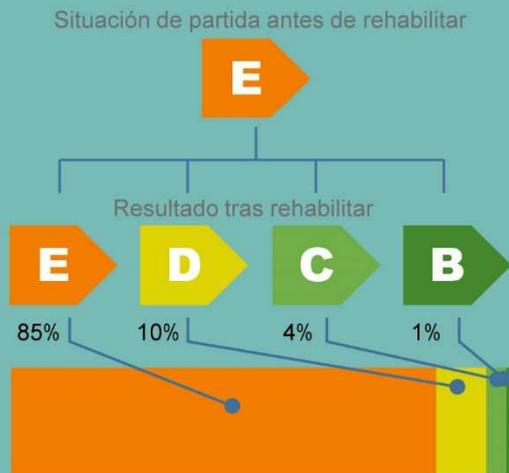
¿Qué hubiese pasado si durante 2010-2015 se hubiesen rehabilitado **las mismas fachadas...**  
...pero con criterios de mejora energética?



¿Qué hubiese pasado si durante 2010-2015 se hubiesen rehabilitado **las mismas fachadas...**  
...pero con criterios de mejora energética?

# GRF

## Gran Rehabilitación de Fachada



Rebaja en la **demanda** de calefacción

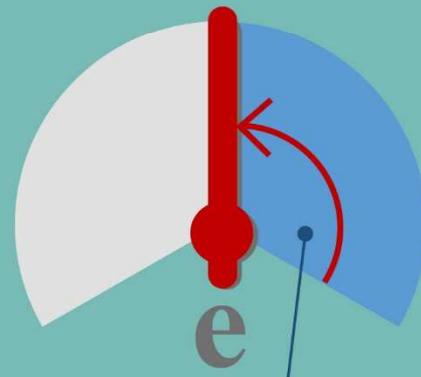
**3.750 M€**



**Coste** estimado para ejecutar la rehabilitación

# GRF+e

## Gran Rehabilitación de Fachada con mejora energética



Rebaja en la **demanda** de calefacción

**5.010 M€**



**Coste** estimado para ejecutar la rehabilitación

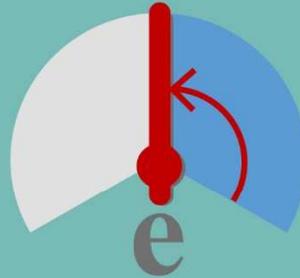
# GRF+e

Gran Rehabilitación de Fachada  
con mejora energética



$\times 1,3 =$

Implica un **coste** de ejecución superior a la de una GRF convencional...



$\times 6,7$

...pero consigue **mejoras energéticas** muy significativas



En los últimos 6 años, al ritmo real de gran rehabilitación de fachada, se han dejado escapar...

**7.224.000 MWh**  
**620 ktep**



suficiente para satisfacer la demanda de calefacción de **todas las viviendas de España durante un mes**

**699,2 millones €**



calculado según el "mix" energético actualmente vigente, sólo valor del consumo descontando los costes de conexión



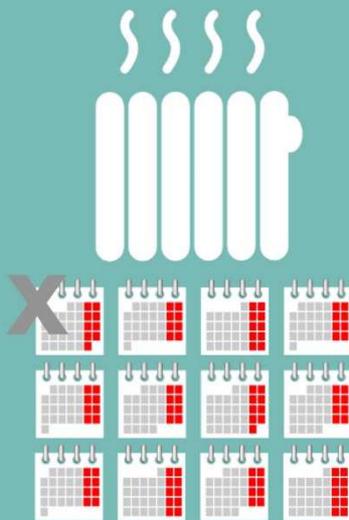
## Un futuro que requiere decisiones hoy



En un mercado que se espera que crezca vegetativamente hasta duplicarse en el 2030, cada año que pasa se pierden más oportunidades por continuar rehabilitando sin criterios de eficiencia.

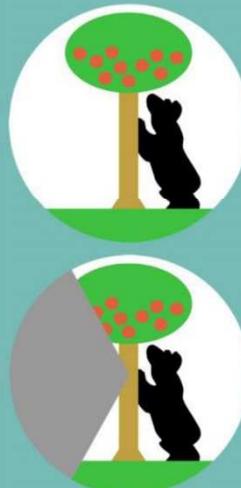
Si la rehabilitación que se ejecutase a lo largo del periodo 2016-2030 siguiese el patrón GRF+e se conseguirían mejoras de:

**77.981.000 MWh**  
**6.705 ktep**



suficiente para satisfacer la demanda de calefacción de **todas las viviendas de España durante un año entero**

**7.548 millones €**



equivalente al presupuesto municipal de Madrid de 1,7 años



equivalente al PIB de una provincia como **Albacete, Cáceres, Lugo, Orense o Salamanca**

