

Reacondicionamiento Térmico de Vivienda

División de Eficiencia Energética
Ministerio Energía



**Gobierno
de Chile**

EIMA2013 

Seminario Iberoamericano sobre Ecoinnovación

Del 08 al 10 de julio de 2013 Santiago de Chile

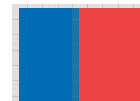
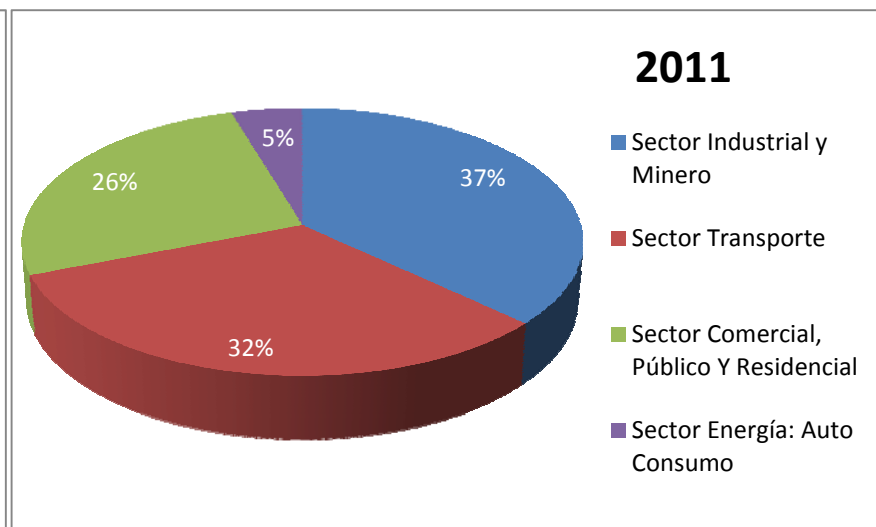
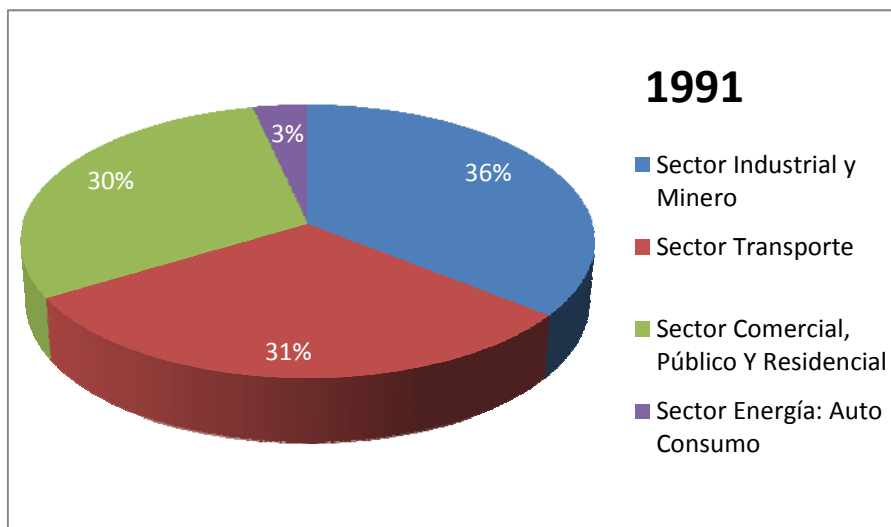
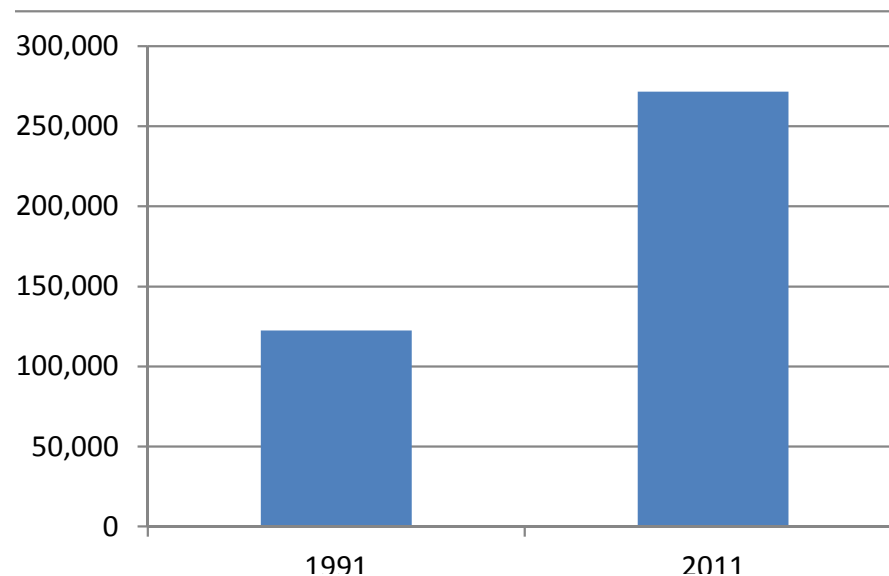
**Políticas innovadoras en vivienda y
construcción sostenible**

Situación actual del consumo energético en Chile

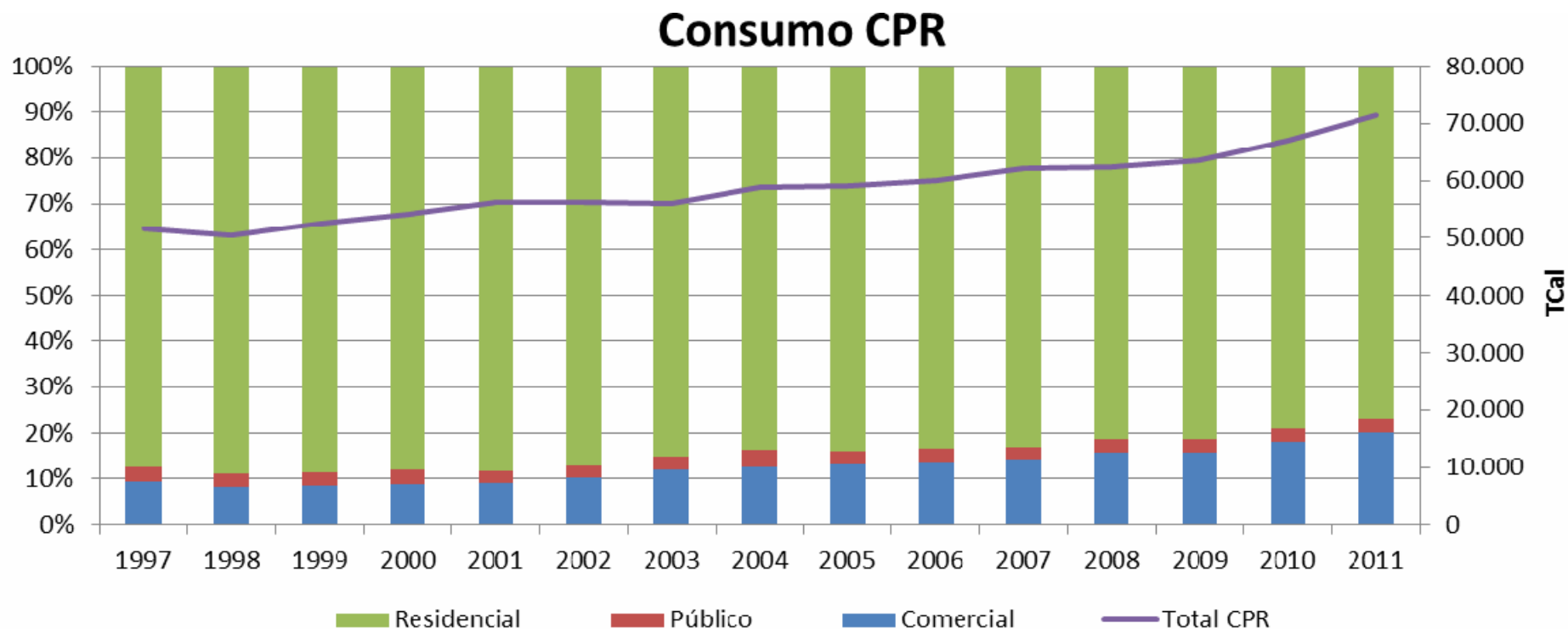


El año 2011, el consumo final de energía alcanzó las 271.429 TCal.

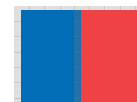
Incremento de un 121% en comparación con el consumo del año 1991.



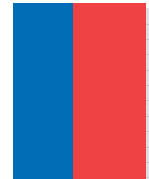
Situación actual del consumo energético, sector Edificación Comercial, Público, Residencial



En el año 2011, el consumo residencial representó el 77% de la energía final del sector, seguido por el comercio con el 20%, y finalmente el sector público con el 3%.

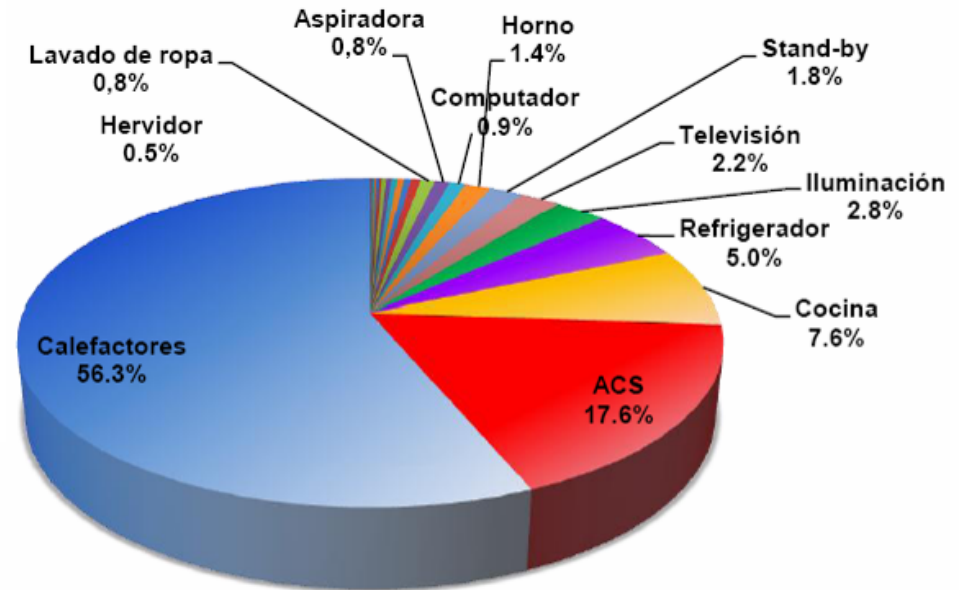


Caracterización sector Residencial



Mayor porcentaje de uso de la energía residencial es calefacción, 56,3%.

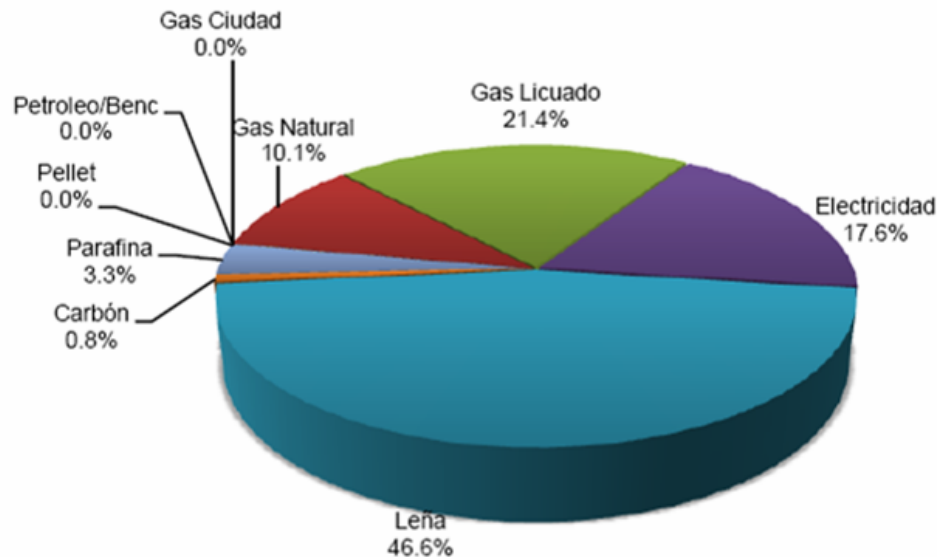
Total País (%)



Incluye todos los combustibles

Consumo de Energía por Combustibles

Total País(%)



El consumo promedio nacional de una vivienda son 10.232 kWh/año de energía final. Si no se considera la leña el consumo promedio baja a 4.470 kWh/año.

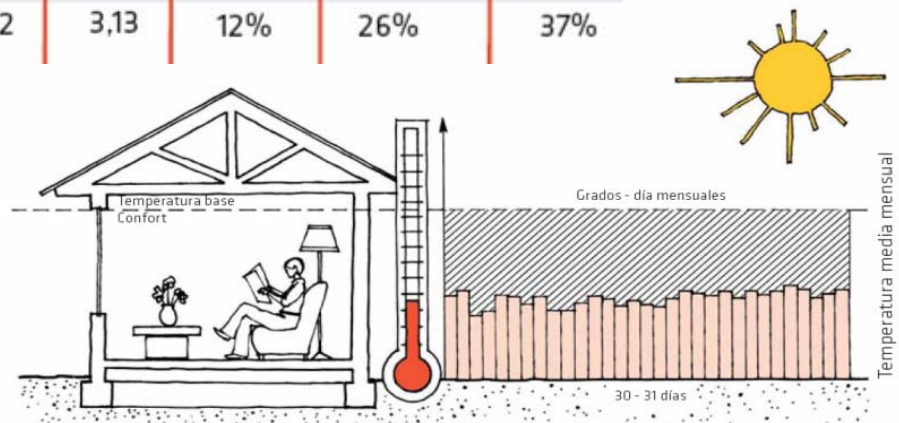


Reglamentación térmica Residencial



Año 2000  Año 2007

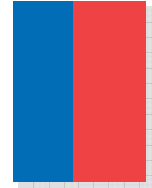
Tabla 1.3.1 EXIGENCIAS TÉRMICAS A ELEMENTOS ENVOLVENTES DE LA VIVIENDA CONTENIDAS EN LA RT.							VENTANAS % Máximo de ventanas respecto a paramentos verticales de la envolvente		
ZONA TÉRMICA	TECHUMBRE		MUROS		PISOS		VIDRIO MONOLÍTICO	DOBLE VIDRIADO HERMÉTICO	
	U W/m ² K	Rt m ² K/W	U W/m ² K	Rt m ² K/W	U W/m ² K	Rt m ² K/W		3,6 W/m ² K >=U> 2,4 W/m ² K	U <= 2,4 W/m ² K
1	0,84	1,19	4,0	0,25	3,60	0,28	50%	60%	80%
2	0,60	1,67	3,0	0,33	0,87	1,15	40%	60%	80%
3	0,47	2,13	1,9	0,53	0,70	1,43	25%	60%	80%
4	0,38	2,63	1,7	0,59	0,60	1,67	21%	60%	75%
5	0,33	3,03	1,6	0,63	0,50	2,00	18%	51%	70%
6	0,28	3,57	1,1	0,91	0,39	2,56	14%	37%	55%
7	0,25	4,00	0,6	1,67	0,32	3,13	12%	26%	37%



Fuente. Guía de diseño EE vivienda social. MINVU-PPEE. 2009



Subsidio de reacondicionamiento térmico



→ e estima en Chile un parque residencial mayor a 5 millones de viviendas. Solo el 2% corresponde a viviendas construidas con posterioridad a la reglamentación térmica vigente.

→ Más del 90% del parque residencial existente, se construyó antes de la regulación del 2007.

→ El año 2006 el Ministerio de Vivienda y Urbanismo junto con Energía, ven una oportunidad en el potencial de ahorro de este stock de viviendas existentes.

Objetivo para Energía: Alcanzar la condición térmica normada desde 2007. Se estimó una reducción de al menos 30% demanda en calefacción.

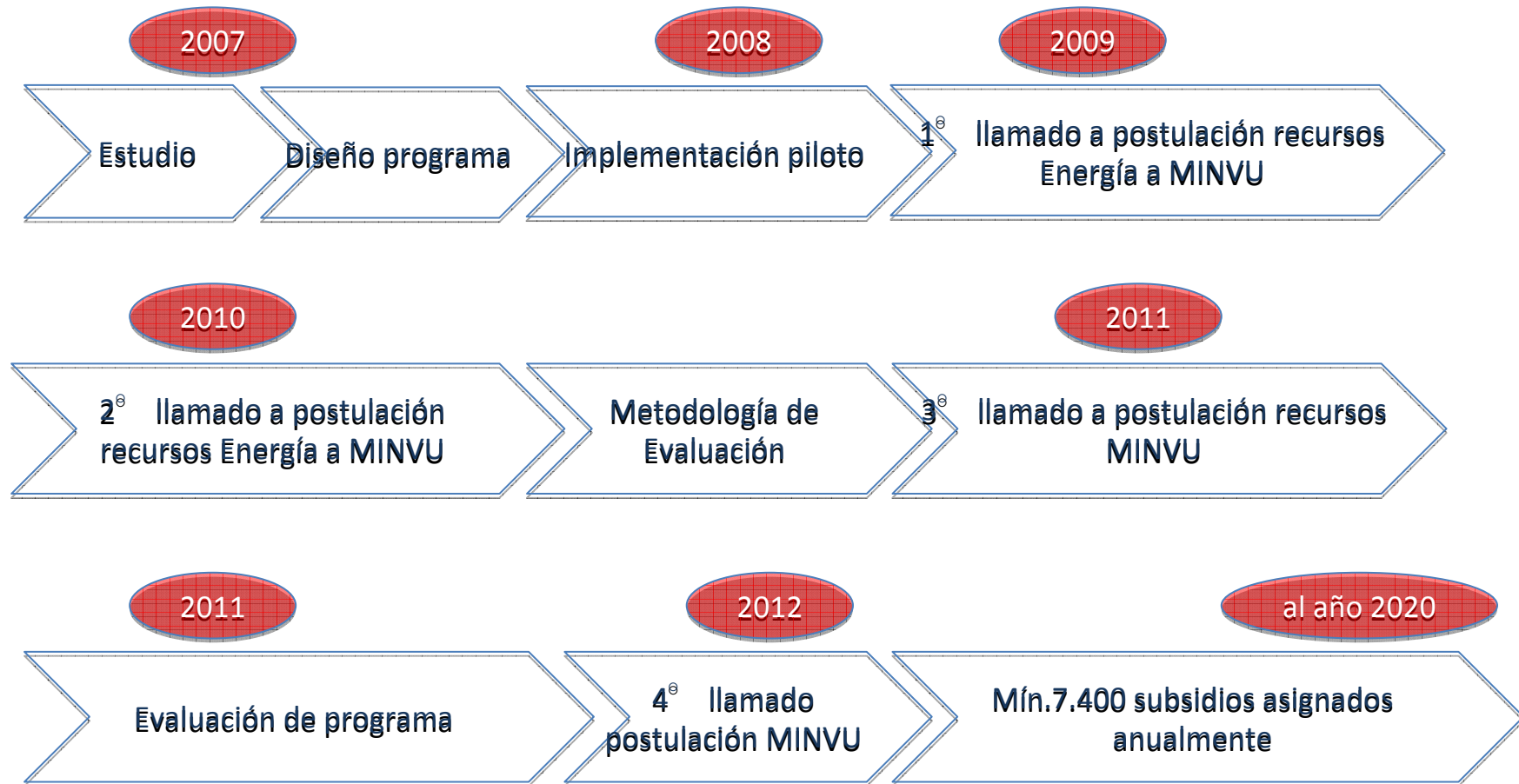
Ejecuta: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Focalización: De O'Higgins a Magallanes (mayor demanda calefacción).



Cronología

Subsidio de reacondicionamiento térmico



Subsidio de reacondicionamiento térmico



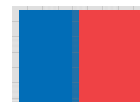
Subsidio de reacondicionamiento térmico



Intervención: Aislación Térmica de muro, Sistema EIFS de aislamiento térmico exterior

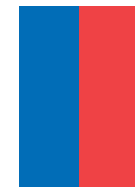


Intervención: Aislación Térmica de muro: Sistema EIFS de aislamiento térmico exterior.



Resultados de postulación

Subsidio de reacondicionamiento térmico

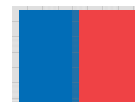
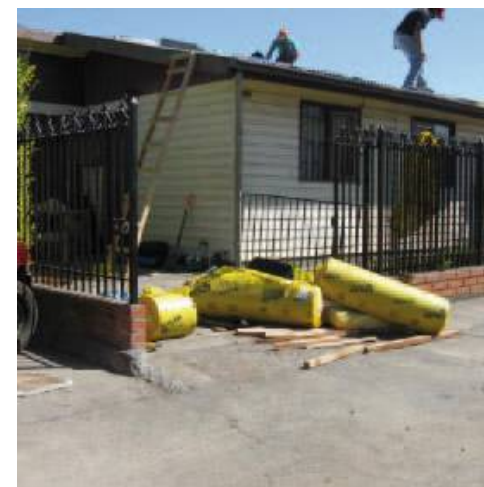


Llamado postulación año	total subsidios asignados	recursos US\$
2009	8.991	41.290.920
2010	6.547	30.603.252

Los llamados a postulación de 2011 en adelante se realizan con fondos de MINVU.

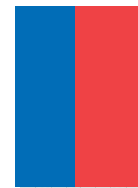
Llamado postulación año	total subsidios asignados	recursos US\$
2011	7.274	35.841.681
2020	9.768	49.333.220

- Valor promedio subsidio US\$ 4.798
- Valor ahorro del postulante US\$ 124
- Valor US\$= \$506,96 al 08/07/13



Estudio Evaluación de impacto año 2011-2012

Subsidio de reacondicionamiento térmico



Duración de 16 meses. consultores EnerSolutions – ArqEnergía

Muestra 1, tamaño del orden de 1.500 viviendas. Tiene por objeto caracterizar el proceso de reacondicionamiento y las tipologías correspondientes.

Muestra 2, es de 74 viviendas. Se le hará un seguimiento detallado con mediciones experimentales, encuestas e inspecciones antes y después de reacondicionada la vivienda.

Termografía Infrarroja



Hermeticidad de la Construcción

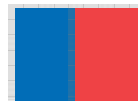


Termoflujometría

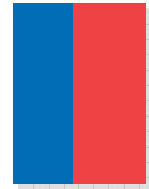


Item	Descripción	Estado
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

Fuente imágenes. Asesoría región de Magallanes año 2011, Escuela Construcción DECON_PUC.



Evaluación de la calidad de los proyectos

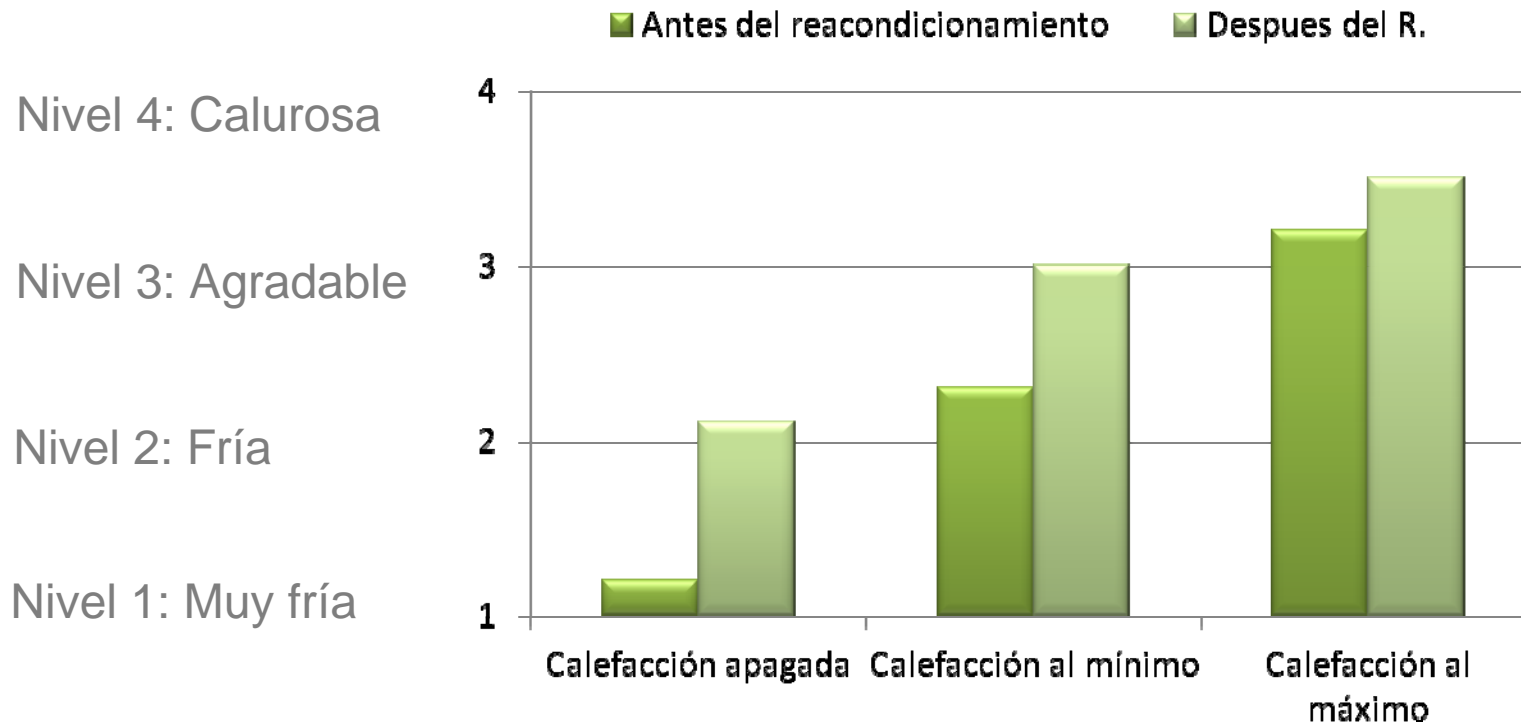
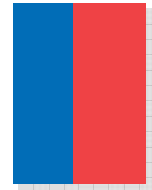


Evaluación de calidad de obra



Resultados Percepción del confort térmico

Subsidio de reacondicionamiento térmico

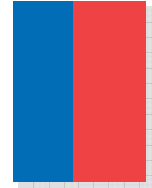


Las familias perciben en promedio, que el confort térmico al interior mejora de frío a agradable con el uso normal de la calefacción..



Resultados de consumo en energía

Subsidio de reacondicionamiento térmico



El desempeño energético de una vivienda no solamente depende:

- del clima,
- de las características de la envolvente
- y de la eficiencia de sus sistemas y equipos de calefacción,

sino que también depende fuertemente

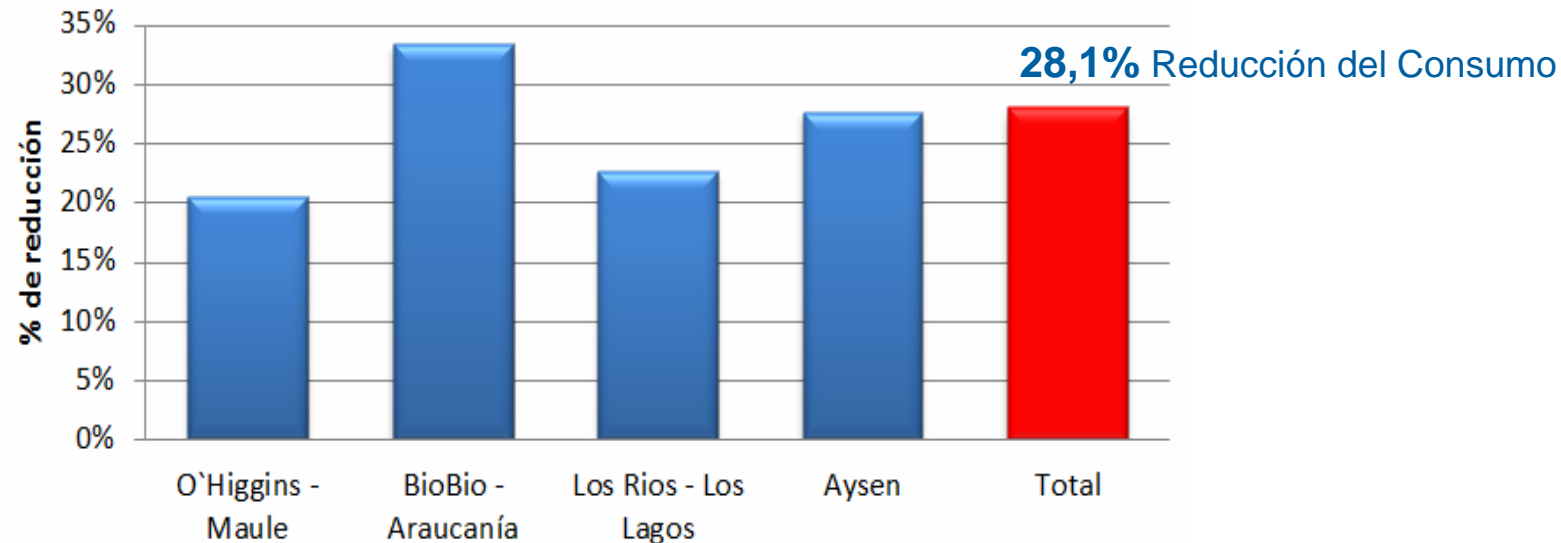
- del comportamiento humano,
- calidad del ambiente interior,
- temperatura de confort
- y ocupación, entre otros.

Se innovó con un modelo de cálculo que incorpora estas variables reales para los cálculos energéticos, evitando así el uso de las variables pre establecidas de programas comerciales de cálculo.



Resultados del consumo de energía

Subsidio de reacondicionamiento térmico



Los resultados de este modelo integrado, indican que los consumos de energía después de mejoradas las viviendas, bajaron en promedio ponderado un 28%.

Se estimó un aumento promedio de temperatura interior del orden de **1 °C**. Este aumento no es menor, ya que provocarlo en forma artificial se requiere aumentar el consumo de energía cerca de un 15%.



Proyección al 2020

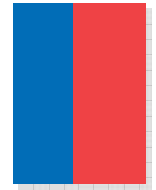


Tabla 76. Proyección del impacto del reacondicionamiento térmico al 2020. Escenario 1

Año	Número de proyectos de reacondicionamiento a implementar por año	% ahorro por casa	Monto de consumo por casa (promedio) kWh/año	ahorro por casa (kWh/año)	Ahorro en la muestra total para el año correspondiente (MWh/año)	Número de casas intervenidas acumulado	Ahorro acumulado de todo el parque intervenido (MWh/año)
2009	7750	30.0%	10,698	3,209	24,873	7,750	24,873
2010	7750	30.0%	10,698	3,209	24,873	15,500	49,746
2011	8000	30.0%	10,698	3,209	25,675	23,500	75,421
2012	9000	30.0%	10,698	3,209	28,885	32,500	104,306
2013	10000	34.5%	10,698	3,691	36,908	42,500	141,214
2014	10000	37.5%	10,698	4,012	40,118	52,500	181,331
2015	10000	37.5%	10,698	4,012	40,118	62,500	221,449
2016	10000	37.5%	10,698	4,012	40,118	72,500	261,566
2017	10000	37.5%	10,698	4,012	40,118	82,500	301,684
2018	10000	37.5%	10,698	4,012	40,118	92,500	341,801
2019	10000	37.5%	10,698	4,012	40,118	102,500	381,919
2020	10000	37.5%	10,698	4,012	40,118	112,500	422,036
Energía total ahorrada al 2020 (MWh)						2,507,344	

Los ahorro en emisiones de CO₂ equivalente, se estimaron en 1.078.000 toneladas de CO₂ equivalente, acumuladas al año 2020.

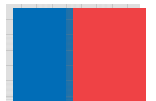


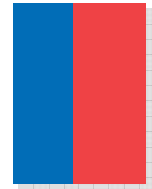


El Reacondicionamiento Térmico de Viviendas es un Programa que cumple objetivos que permiten sea fortalecido como una política intersectorial de Gobierno.


Objetivos

- Energéticos
- Salud
- Medio ambientales
- Calidad de vida familiar
- Protección del patrimonio familiar
- Generación de Empleo a pequeñas y medianas empresas







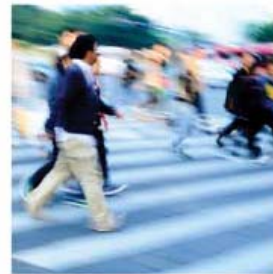
ESTRATEGIA NACIONAL DE ENERGÍA 2012-2030

 **energía**
para el **futuro**

limpia · segura · económica



 **Gobierno de Chile**
www.gob.cl



Ministerio de Energía
PLAN DE ACCIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 2020



Gracias.

Carla Bardi A.
División de Eficiencia Energética
Ministerio de Energía
cbardi@minenergia.cl



**Gobierno
de Chile**

www.gob.cl