



Subsidio al Recambio de Calefactores: Soluciones al Impacto del Uso de la Leña desde la Economía

Carlos Chávez

Profesor Titular, Departamento de Economía

Universidad de Concepción

Investigador Responsable Núcleo de Investigación en Economía

Ambiental y de Recursos Naturales-ICM

Seminario Uso de Leña. Implicancias en Salud y Clima

Centro de Estudios Públicos-CEP

Santiago, 21 de Junio de 2011

Equipo de Trabajo:

Carlos Chávez, Ph. D. Economista Ambiental-UDEC

Walter Gómez, Ph. D. Ingeniero Matemático-UFRO

Hugo Salgado, Ph. D. Economista Ambiental-UDEC

Felipe Vásquez, Ph. D. Economista Ambiental-UDEC

Miembros del Núcleo de Investigación en Economía Ambiental y de Recursos Naturales, ICM - UDEC.

Referencias:

Artículos científicos:

Chávez, C., Stranlund, J., Gómez W., "Principles for Addressing Urban Air Pollution Caused by Households: Prices, Uncertainty, and Equity", Aceptado, por aparecer en *Journal of Environmental Management* (2011).

Salgado, H., Chávez, C., Gómez, W. y Vásquez, F. “Incentivos económicos para inducir la adopción de tecnologías limpias: Lecciones a partir de experiencias con equipos de combustión de leña en Temuco y Padre Las Casas”, en **evaluación en *Estudios Públicos***, (2011).

Chávez, C., Gómez, W., Briceño, S., "Costo-Efectividad de Instrumentos Económicos para el Control de la Contaminación. El Caso del Uso de Leña", *Cuadernos de Economía*, (2009).

Estudios-Asesorías

Chávez, C., Gómez, W., Salgado, H., Vásquez, F., "Diseño, Implementación y Evaluación de un Programa Piloto de Recambio de Actuales Tecnologías Residenciales de Combustión a Leña por Tecnologías Mejoradas, en las Comunas de Temuco y Padre Las Casas", UDEC-UFRO-MMA, (2011, en Ejecución).

Chávez, C., Gómez, W., Salgado, H., Vásquez, F., "Elasticidad precio-demanda de equipos que combustionan leña en las comunas de Temuco y Padre Las Casas", Proyecto/Adquisición No 1285-20-LE09 (2010).

Gómez, W., Chávez, C., Mendoza, Y., Briceño, S., Garcés, R., "Diseño de un programa de recambio de artefactos existentes que combustionan leña por tecnología menos contaminante, en las comunas de Temuco y Padre las Casas", Proyecto/Adquisición No 1285-11014-CO08 (2009).

Estructura de la presentación

1. Motivación y objetivos.
2. Instrumentos económicos.
3. Resultados preliminares sobre diseño e implementación de programas de recambio.
4. Conclusiones y Recomendaciones.

1. Motivación y objetivos

- Problema de calidad del aire causado por hogares que combustionan leña es un tema relevante en diversas zonas urbanas.
- Es necesario controlar la contaminación generada por un gran número de hogares que combustionan leña.
- Cada hogar realiza una pequeña contribución a los niveles de contaminación; sin embargo, el resultado de la acción del grupo genera daños a la comunidad.
- Dado el gran número de fuentes involucradas, el regulador no puede medir las emisiones de cada hogar: problema de contaminación difusa.

Leña es ofrecida en zonas urbanas por pequeños productores



Generar energía en el hogar usando leña es barato...pero...



Un problema relevante en ciudades del centro-sur de Chile





Preocupación de la población....





DIEGO PORTALES PALAZUELOS

REP
SERVICI

EGSA

PORTALES

KAPTA

KDW

Número de días con excedencia de norma diaria de MP10 en la Estación Las Encinas, Temuco. Años 2001 - 2011

Mes	Año										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Marzo	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Abril	4	-	-	1	2	-	2	1	1	3	-
Mayo	2	1	-	10	-	5	6	12	5	10	7
Junio	4	4	1	2	2	1	4	9	11	1	4
Julio	2	-	6	1	6	5	3	5	16	1	
Agosto	-	-	1	-	1	3	6	3	2	5	
Septiembre	-	-	-	-	-	1	-	5	1	6	
Octubre	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	
Total	13	5	8	15	11	15	21	36	37	27	11*

Air Quality MP10 2009 Estación "Las Encinas" (mean 24 h)							
Concept	Limits $\mu\text{g}/\text{m}^3$	# of days					Total
		April	May	June	July	August	
Good	50-149	19	17	13	5	11	65
Regular	150-194	1	4	7	5		17
Bad	195-239			1	3	3	6
Crítical	240-329		1	1	5		6
Dangerous	330-499	1		1	3		5
??	500-799		1				1
??	800-1000		1				1
??	>1000		1				1

Daily Values MP10 2009 Estación "Las Encinas" (mean 24 h)							
Mean MP10	May					June	
	27	28	29	30	31	1	2
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	195	175	1017	851	654	125	402

Hourly values MP10 2009 Estación "Las Encinas" (May 29)							
MP10	Time						
	1:00	3:00	12:00	13:00	14:00	17:00	23:00
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	404	295	809	1144	572	6090	6240

1. Motivación y objetivos...

Problema económico: Precio de la leña es varias veces más bajo que el de combustibles sustitutos.

Acción conjunta de hogares que intentan resolver un problema individual: ¿cómo generar energía?.... causa problema colectivo (externalidad).

Incertidumbre: Problemas de información: clima, preferencias de los hogares por calefacción, formas de generación de energía, etc.

Dificultad mayor: La calidad del aire como bien público puede generarse sólo de manera descentralizada.

2. Instrumentos Económicos

Elementos claves:

- Calidad y cantidad de combustible utilizado
- *Equipo en que se combustiona leña*
- Modo de operación del equipo de combustión
- Características de viviendas
- Aspectos distributivos (desigualdad de ingresos)

Observación

Instrumentos económicos convencionales, por ejemplo:

- impuestos a las emisiones
- subsidio al abatimiento
- permisos de emisión

no son útiles en este caso...requieren medir emisiones

Instrumentos económicos disponibles:

- Subsidio al aislamiento de viviendas (reduce demanda de energía y combustible).
- Subsidio al secado de leña (mejora calidad del combustible).
- Control-fiscalización sobre calidad de combustible.
- Impuesto al combustible que genera contaminación (incrementa el precio relativo, e induce reducción en su uso).
- *Subsidio para inducir la adopción voluntaria de nuevas tecnologías de combustión más eficientes y menos contaminantes.*

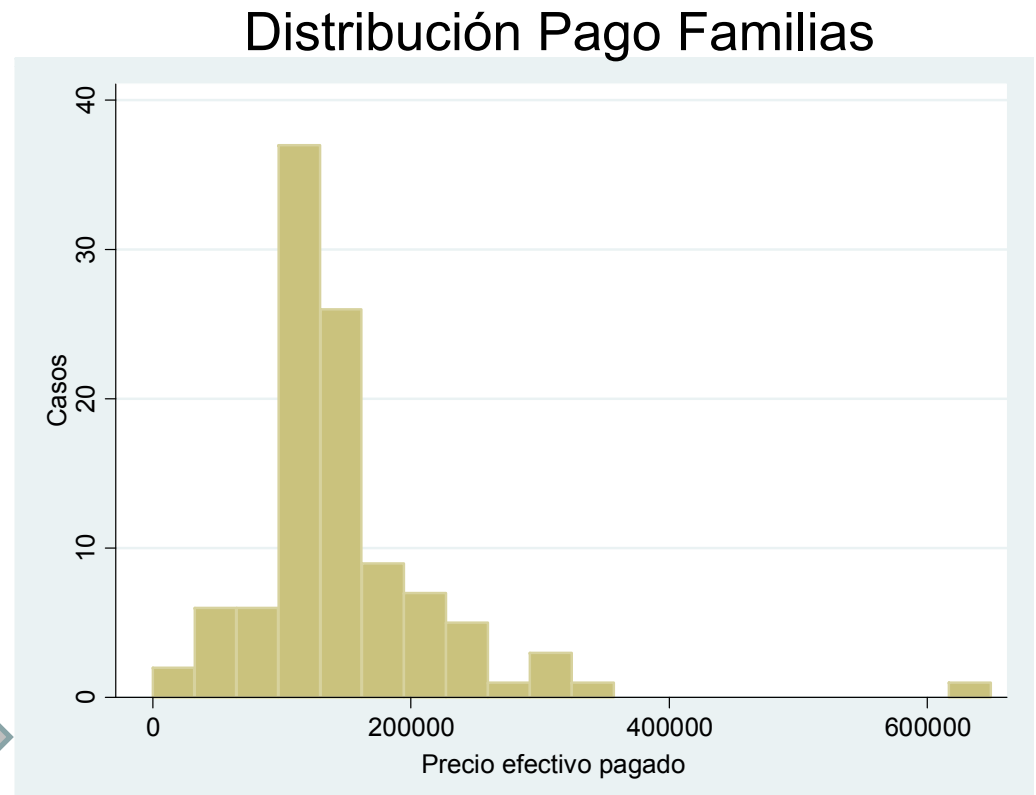
3. Resultados Preliminares sobre Diseño e Implementación de Programas de Recambio.

Etapas Estudio Piloto en Temuco y PLC (en ejecución)

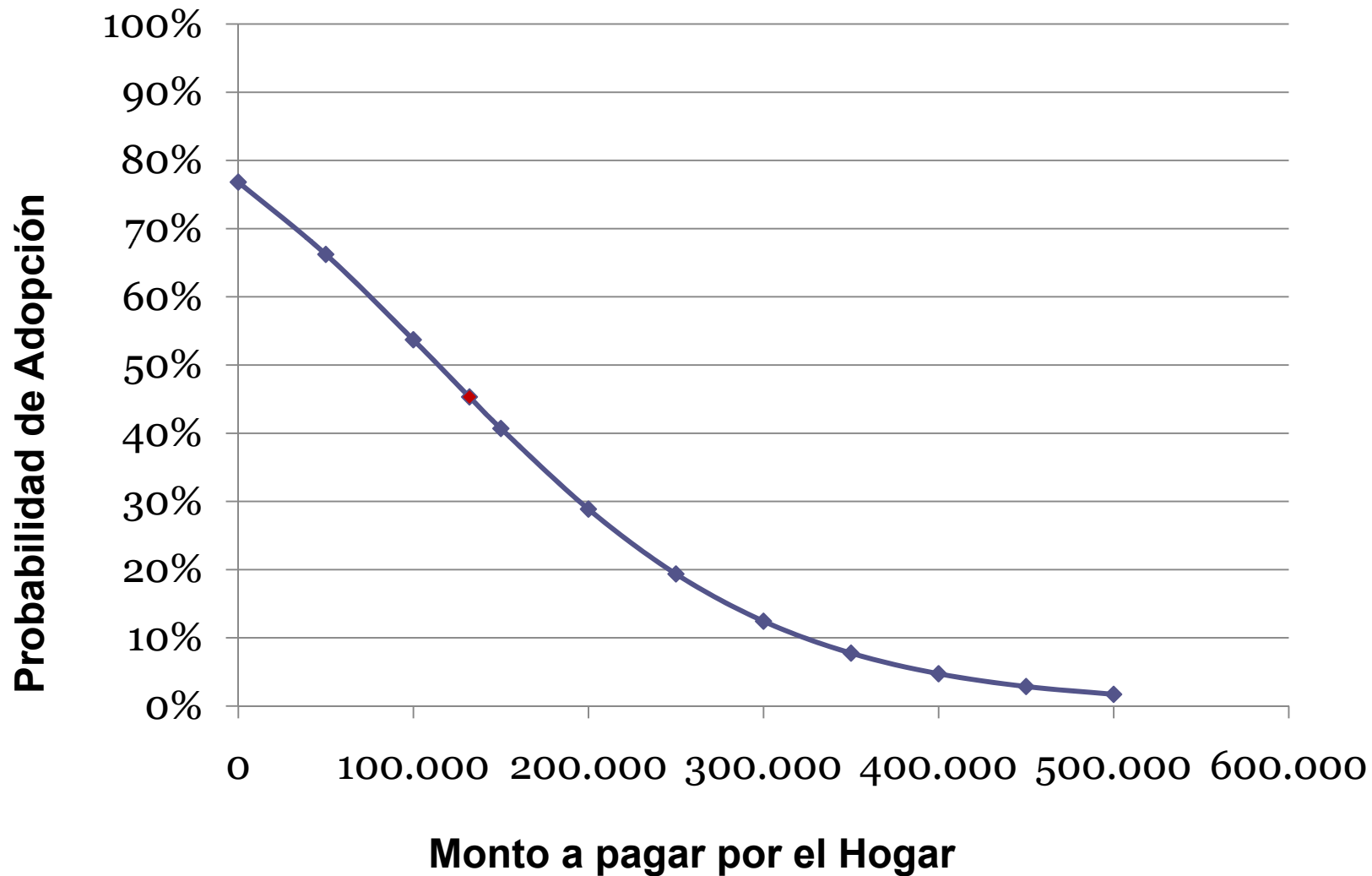
- Encuesta a 536 familias, invitando a participar y ofreciendo un subsidio específico.
- Invitación a empresas y recolección de información de equipos disponibles.
- Recambio de equipos, retiro y disposición de equipos antiguos.
- Evaluación de impacto de recambio en hogares.

1. Una parte importante de la muestra tiene interés en participar en el programa de recambio y está dispuesto a aportar financieramente por un equipo más eficiente y menos contaminante.

Respuesta en Encuesta	N
Rotundo No	236
Si	246
Indeciso	54
Total	536
Recambios Efectivos	138 (25,7%)

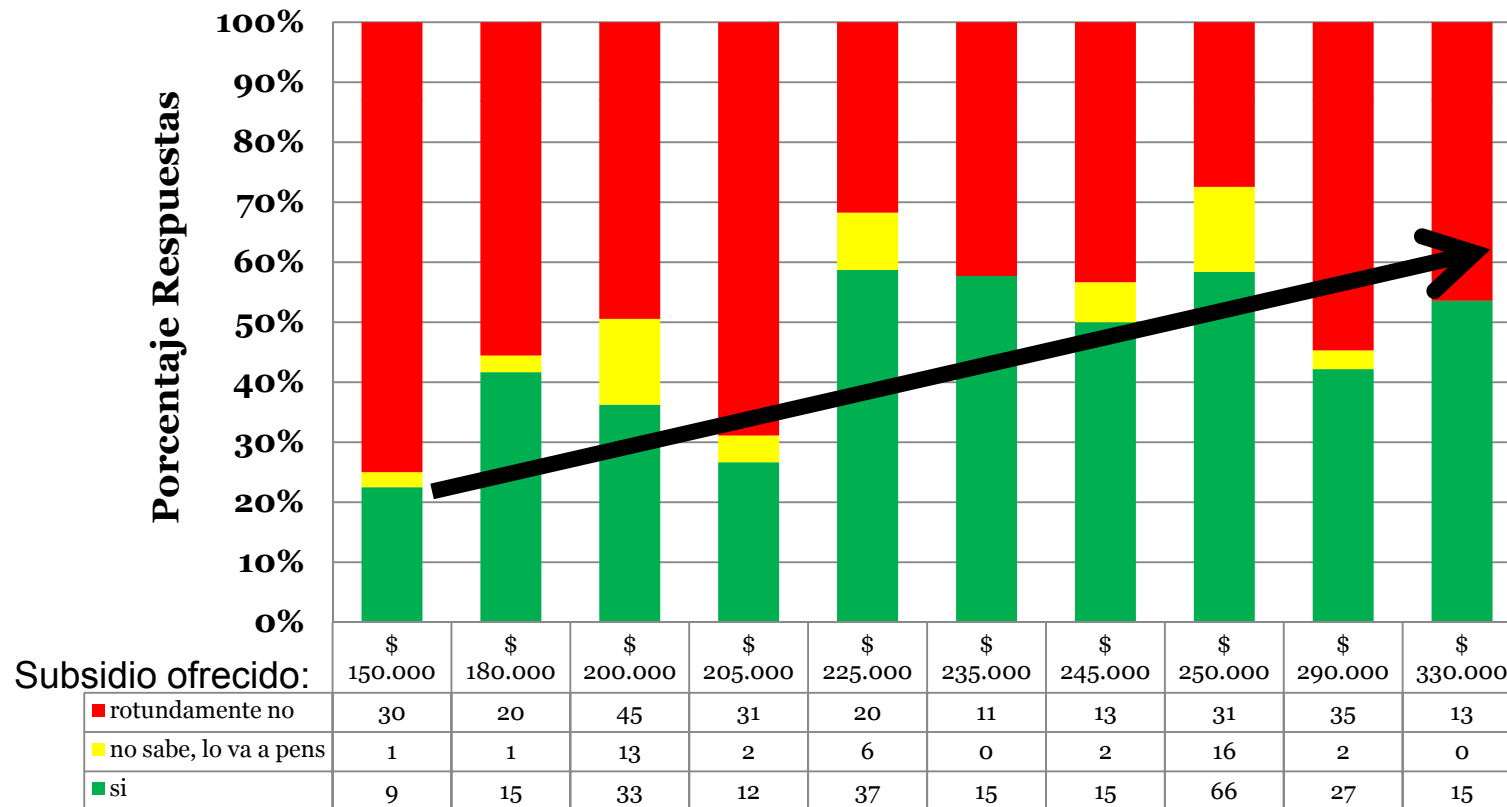


Probabilidad de Adopción Promedio según Monto a Pagar por el Hogar

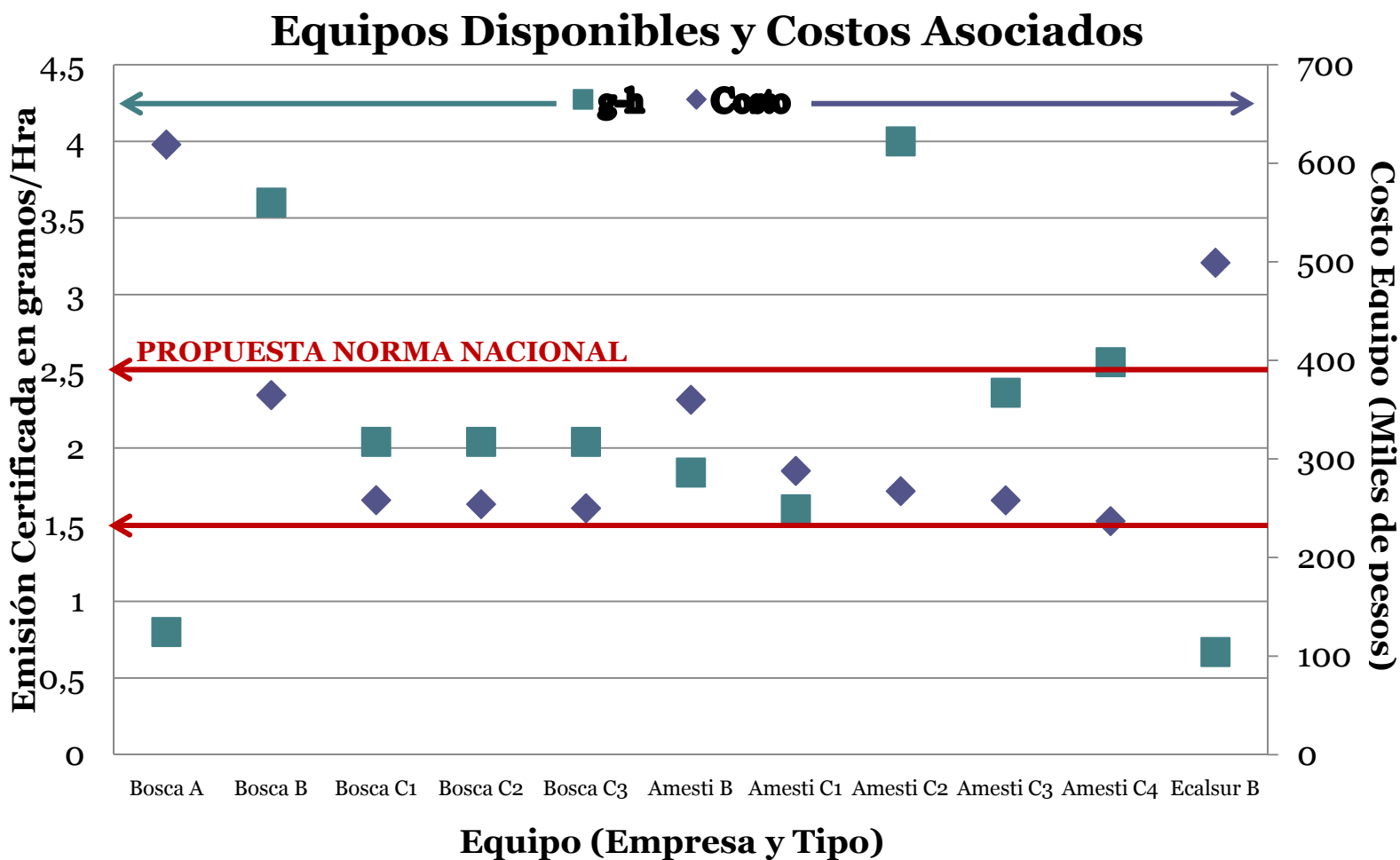


2. El monto del subsidio es importante, pero no es el único determinante de la participación en el recambio voluntario.

Participación por Nivel de Subsidio



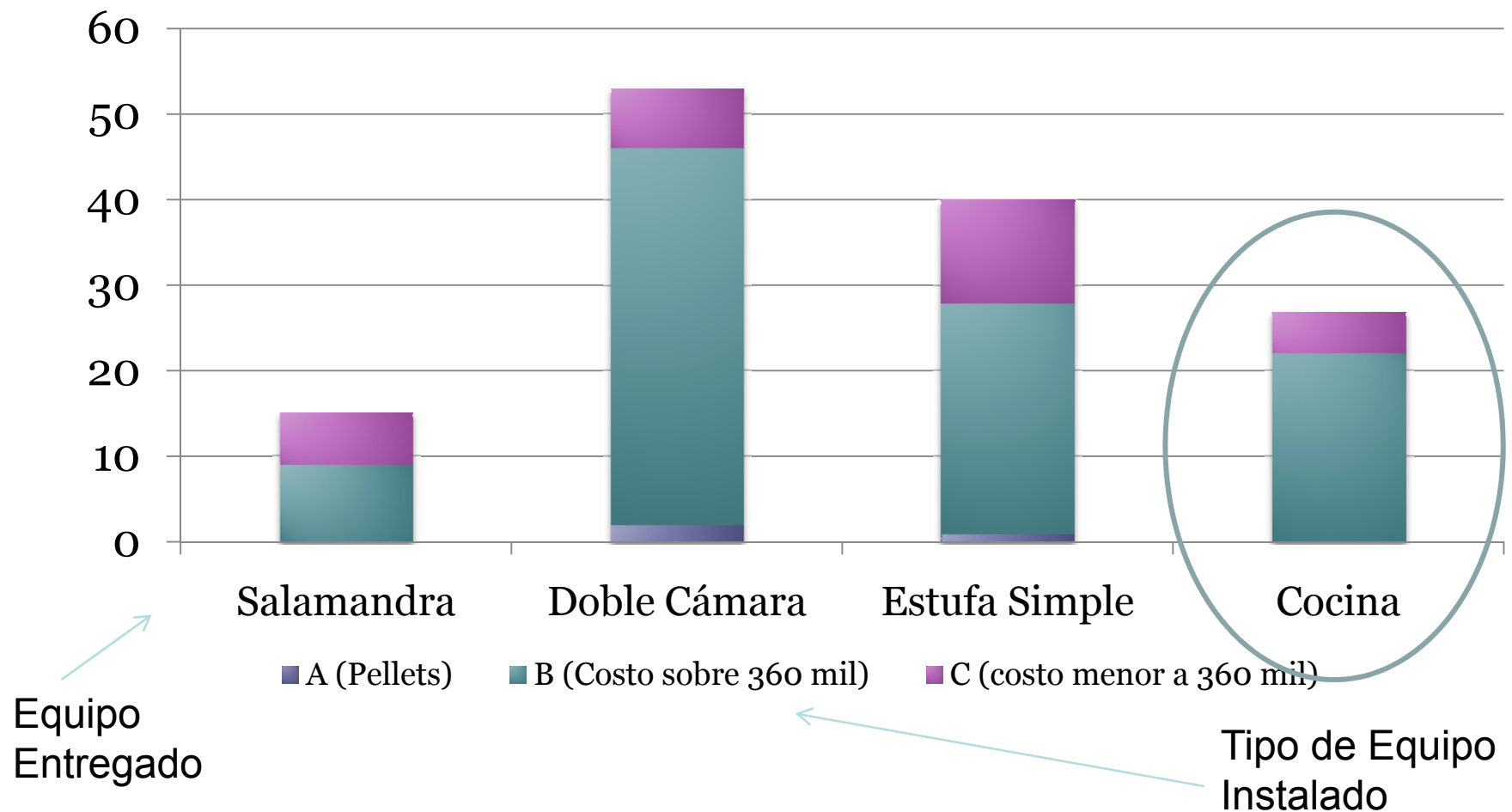
3. Existen problemas en la disponibilidad de equipos y empresas que cumplan exigencias ambientales. Altos costos involucrados para cubrir requerimientos.



4. Las empresas se comportan estratégicamente y responden a la regulación para intentar capturar las rentas asociadas.

Empresa	Tipo	Total	Pago Hogar	Subsidio	Precio	Sub/Precio
EMPRESA 1	B	27	118,636	238,148	360,000	66%
	C	7	118,680	137,857	267,529	52%
	Total	42 (36%)	118,641	199,865	340,962	59%
EMPRESA 2	A	1	268,936	350,000	618,936	57%
	B	34	128,930	248,824	379,549	66%
	C	19	138,480	123,947	264,299	47%
	Total	55 (40%)	135,045	206,759	341,307	61%
EMPRESA 3	A	1	649,000	350,000	999,000	35%
	B	9	284,714	222,222	499,000	45%
	Total	11 (8%)	330,250	235,000	549,000	43%
EMPRESA 4	B	4	92,333	267,500	383,250	70%
	Total	4 (3%)	92,333	267,500	383,250	70%
Total general		116	146,809	209,333	363,862	58%

5. Existe disposición a cambiar cocinas por estufas, pero requieren un tratamiento especial. Son los equipos más contaminantes, pero las alternativas son caras (\$800 mil).



- 6. Programa de Recambio de equipos no debiera ser diseñado como un programa de política social, sino como un programa ambiental. No es recomendable focalizar sólo en hogares de bajos ingresos.**

- 7. Distintas ciudades tienen características específicas que hacen necesario adaptar el diseño a la realidad local. (Ejemplo: Temuco vs. Coyhaique)**

- 8. Es importante el diseño administrativo y control de la ejecución del programa.**
 - Diseño e implementación de subsidios.
 - Retiro y disposición de equipos.
 - Mecanismos de atención al público.
 - Servicio post-recambio y satisfacción del cliente.

4. Conclusiones y Recomendaciones para el Diseño de Programas de Recambio

1. Programa de recambio deben estar **enfocados en el impacto sobre la reducción de las emisiones**. Los elementos de diseño deberían apuntar a maximizar el impacto sobre las emisiones.
2. **No se deberían regalar los equipos**. Altos subsidios no garantizan participación. Las familias están dispuestas a aportar en la adquisición del nuevo equipo.
3. Se debería ofrecer un **conjunto de equipos de recambio, de distintas empresas** y origen tanto nacional como importado.
4. Es necesario resguardar **compromisos y responsabilidades** de las empresas y ofrecer **garantías de conformidad** de las familias.

5. Se deben diseñar **subsídios diferenciados**, tomando en cuenta al menos los siguientes elementos:

- La **disposición a participar en el programa** de las familias, según características observables o fácilmente verificables (tamaño vivienda, equipo base, antigüedad y estado del equipo, etc.).
- La **disposición a aportar financieramente** en la adquisición del equipo.
- El **impacto de un recambio en el nivel de emisiones**. Esto requiere considerar el consumo de leña de las familias en el equipo a cambiar y las emisiones de los equipos a retirar e instalar.

6. Para el éxito de un programa de recambio es necesario **contar con una norma de emisiones** con exigencias **graduales**, facilitando el ajuste de las empresas nacionales.
7. Sería deseable **contar con una unidad de trabajo especializada** para la implementación, seguimiento y evaluación del programa de recambio.
8. Considerar la **fiscalización y control** como parte importante del programa.
9. Sugerimos **considerar las particularidades de cada ciudad** en el diseño e implementación de programas de recambio.