

## T3.b: Desarrollo y diseño del instrumento financiero seleccionado

“Identificación y Desarrollo de Mecanismos Financieros Sustentables para el Reacondicionamiento Energético Eficiente en Viviendas de Ingreso Medio en Chile”  
(*“REER”: Residential Energy Efficiency Retrofits*)  
RG-T2956-P002



Consortio ImplementaSur:

## Tabla de Contenidos

Listado de Tablas.....	3
Listado de Figuras.....	4
<i>Resumen Ejecutivo .....</i>	<i>7</i>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>12</b>
1.1 Antecedentes .....	12
1.2 Esquema del Informe .....	18
<b>2. Contexto de política de EE/ER en el sector de la vivienda en Chile.....</b>	<b>20</b>
2.1 Caracterización energética de las viviendas existentes .....	20
2.2 Principales barreras y opciones para superarlas .....	26
2.3 Principales iniciativas de financiamiento EE/ER existentes .....	29
2.4 Bonos verdes soberanos: oportunidad de fondeo competitivo y de largo plazo para EE/ER. 35	
<b>3. Mercado del mecanismo .....</b>	<b>37</b>
3.1 Tipos de medidas EE/ER evaluadas .....	37
3.2 Mercado Potencial.....	43
3.3 Barreras relevantes para el mecanismo financiero .....	49
<b>4. Propuesta, Gestión y Gobernanza del Mecanismo Financiero .....</b>	<b>51</b>
4.1 Descripción y funcionamiento del mecanismo .....	52
4.2. Gestión y gobernanza del mecanismo financiero .....	63
<b>5. Gestión y gobernanza de la Asistencia Técnica.....</b>	<b>71</b>
5.1 Propuesta de AT .....	71
5.2. Gestión y gobernanza de la AT .....	89
<b>6. Propuesta de Modelo de negocio .....</b>	<b>94</b>
<b>7. Piloto .....</b>	<b>100</b>
<b>8. Conclusiones.....</b>	<b>109</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>112</b>
Anexo 1: Evaluación y proceso de selección de los gastos verdes elegibles de los bonos verdes soberanos en Chile. ....	112
Anexo 2: PPC caso Green Deal .....	114

<b>Anexo 3: Público objetivo de la campaña Prevención de la Violencia contra las Mujeres (2018)</b>	<b>118</b>
<b>Anexo 4: Orden de compra de la campaña Prevención de la Violencia contra las Mujeres (2018)</b>	<b>120</b>
<b>Anexo 5: Ejemplos de indicadores clave de desempeño</b>	<b>122</b>
<b>Anexo 6: Proyecciones de consumo de combustible viviendas pre-2000</b>	<b>125</b>
<b>Anexo 7: Carta Gantt del Mecanismo Financiero</b>	<b>127</b>

## Listado de Tablas

Tabla 1: Lista Larga de Mecanismos Financieros.....	13
Tabla 2: Criterios para Mecanismos Financieros.....	15
Tabla 3: Macrozonas según zonificación térmica.....	20
Tabla 4: Niveles, usos y fuentes de consumo energético, por macrozona .....	20
Tabla 5: Resumen de productos e incentivos financieros desarrollados por Banco Estado y Corfo. ...	30
Tabla 6: Impacto de una reducción de tasas de 11,4% a 6,4% anual en el costo del proyecto (\$).....	33
Tabla 7: Inversión medida REER (casa aislada, Centro-Sur, 74m2) .....	37
Tabla 8: Ahorro en calefacción de medidas REER de envolvente para viviendas pre 2000.....	38
Tabla 9: Rendimiento Térmico de artefactos calefactores considerados .....	38
Tabla 10: Vida útil de calefactores. ....	40
Tabla 11: Resumen de las medidas más costo-efectivas analizadas. ....	42
Tabla 12: Distribución de tipo de mejoras en viviendas .....	46
Tabla 13: Financiamiento de mejoras en viviendas en los últimos 2 años .....	47
Tabla 14: Deciles y quintiles CASEN 2017.....	48
Tabla 15: Listado de dependencias y oportunidades de mitigación de riesgos .....	60
Tabla 16: Simulación de Crédito Verde a Largo Plazo .....	63
Tabla 17: Estimación de costos de Asistencia Técnica .....	81
Tabla 18: Distribución de hogares según NSE en las comunas de Temuco y Padre Las Casas .....	101
Tabla 19: Presupuesto preliminar proyecto piloto del MF .....	101
Tabla 20: Simulación de cuotas para distintos plazos y montos .....	103

## Listado de Figuras

Figura 1: Gasto de calefacción según zona térmica y antigüedad de las viviendas .....	24
Figura 2: Tasas para los principales productos financieros en viviendas .....	33
Figura 3: Riesgo de crédito (%) cartera vencida en productos financieros a personas .....	35
Figura 4: Determinación del Mercado Potencial (Metodología Top-Down) .....	44
Figura 5: Funcionamiento del Mecanismo Financiero .....	56
Figura 6: Gobernanza del mecanismo financiero.....	70
Figura 7: Gobernanza de la Asistencia Técnica .....	92
Figura 8: Preguntas de la encuesta a los residentes y tipo de respuesta. Encuesta del Green Deal ..	105
Figura 9: Resumen comparativo de Green Deal (Reino Unido) y EnEv (Alemania) .....	107

**Disclaimer:**

El presente informe constituye el último entregable de la consultoría “Identificación y Desarrollo de Mecanismos Financieros Sustentables para el Reacondicionamiento Energético Eficiente de Viviendas de Ingreso Medio en Chile”, RG-T2956-P002, el cual fue desarrollado durante el 2019, en gran parte con anterioridad a los sucesos ocurridos en el país a contar del 18 de octubre de 2019, los cuales podrían modificar algunas de las hipótesis y recomendaciones planteadas.

## Índice de Términos y Acrónimos

<b>AIE</b>	Agencia Internacional de Energía	<b>PPR</b>	Picardie Pass Renovation
<b>ANAH</b>	Agencia Nacional de Vivienda (Francia)	<b>REER</b>	Reacondicionamientos de Eficiencia Energética Residencial
<b>BEI</b>	Banco Europeo de Inversión	<b>RGE</b>	Reconnu Garant Environment
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo	<b>R-PACE</b>	PACE Residencial
<b>EE</b>	Eficiencia Energética	<b>RSF</b>	Risk Sharing Facility
<b>EEFIG</b>	Energy Efficiency Financial Institutions Groups	<b>SV</b>	Stroomversnelling
<b>EPFA</b>	Energy Performance Free Act	<b>UK CCC</b>	Comité de Cambio Climático del Reino Unido
<b>ER</b>	Energías Renovables		
<b>ESCO</b>	Empresa de Servicios Energéticos		
<b>ESF</b>	Expert Support Facility		
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero		
<b>HUDA</b>	Agencia de Vivienda y Desarrollo Urbano de Lituania		
<b>IFI</b>	Institución Financiera Internacional		
<b>JHF</b>	JESSICA Holding Fund		
<b>MRV</b>	Monitoreo, Reporte y Verificación		
<b>NEEAP</b>	National Energy Efficiency Action Plans		
<b>PACE</b>	Property-Assessed Clean Energy		
<b>PF4EE</b>	Private Financing for Energy Efficiency		

## Resumen Ejecutivo

A lo largo de este informe se desarrollan las características principales, la estructura y la gobernanza del modelo financiero propuesto: Línea de Crédito Dedicada + Asistencia Técnica a bancos en el corto plazo, complementado con una garantía crediticia del orden de facilidad de primeras pérdidas, una vez que el mercado de EE y ER en Chile alcance un cierto grado de madurez y, por tanto, pueda ser cuantificable en términos financieros (comportamiento de pago de un volumen suficiente de créditos REER).

Primero, a modo de introducción se presentan los principales resultados del proceso de selección y validación del mecanismo financiero propuesto, a partir de la revisión de casos internacionales y las consultas a actores relevantes del mercado financiero y representantes de empresas de soluciones de EE/ER para viviendas. Como resultado de todo lo anterior se tiene el mecanismo financiero propuesto y las principales hipótesis y criterios considerados para su diseño.

A continuación, se revisaron el contexto de política de EE y ER en el sector residencial chileno. En este apartado, se repasaron las nuevas políticas energéticas de Chile, identificando así sinergias para hacer frente a las barreras identificadas a lo largo del proyecto. Se destaca la oportunidad de proveer financiamiento de largo plazo y a bajo costo a través de fondeo con los ingresos provenientes de los bonos verdes soberanos recientemente colocados por Chile y que consideran elegibles medidas de EE en viviendas.

Respecto a la oportunidad de mercado de EE y ER en viviendas existentes de ingreso medio, se caracterizó la demanda y el tipo de medidas de EE/ER propuestas. Se analizó la rentabilidad de las medidas de envolvente y equipos, además de los períodos de recuperación los cuales están entorno a los 10 años en promedio. Se determina el tamaño de mercado alcanzable el cual es del orden de las 200 mil viviendas y se estima un capital a movilizar del orden de los 547 millones de dólares. En términos de ahorro de energía, se espera dejar de consumir 874 GWh/anuales equivalentes a 5.027 kWh/viv/año. Lo anterior se traduce en una mitigación de 83 ktCO<sub>2</sub>/anuales equivalentes a 477 kgCO<sub>2</sub>/viv/año.

Posteriormente, se presenta el mecanismo propuesto a corto plazo consistente en combinar una Línea de Crédito Dedicada con Asistencia Técnica para los bancos comerciales. En específico, se propone que la Línea de Crédito Dedicada sea creada por una entidad pública (e.g. Ministerio de Hacienda, Ministerio de Energía, entre otros) y posteriormente sea gestionada por una entidad gestora (e.g. Infisa, Corfo u otra entidad a ser creada)<sup>1</sup>. Se sugiere que el fin último de la Línea de Crédito Dedicada sea financiar a bancos comerciales para que estos mismos desarrollen los productos financieros adecuados para satisfacer la

---

<sup>1</sup> Dado que la decisión del ente gestor se encuentra fuera del alcance del estudio, se utilizará el concepto de ente gestor para referirse a esta entidad que se encuentra por definir. Se propone que para seleccionar al ente gestor del MF se forme un grupo de trabajo formado por el Minenergía, el MINVU y el Ministerio de Hacienda.

demanda por inversiones en REER (bajo interés y con largos plazos). Los bancos comerciales interesados en obtener financiación de la Línea de Crédito deberán postular a los fondos mediante una licitación pública, la cual será gestionada por el ente gestor de la Línea junto a entidades públicas competentes. Consecuentemente, los bancos comerciales serán los encargados de formalizar el contrato de financiación con los propietarios de vivienda. Se propone contar con fondeo por etapas. En concreto, se estima iniciar con un monto de 150 millones de dólares en la fase inicial de implementación e ir aumentando el capital a medida que se vayan utilizando los fondos disponibles.

A mediano plazo se propone la implementación de una garantía crediticia de primeras pérdidas. Esto permitiría reducir el coste de financiación, alargar los plazos de los préstamos y disminuir los requerimientos de garantía.

Utilizar la capacidad de endeudamiento del Gobierno de Chile, a costos bajos y largo plazo, es el primer valor añadido de este mecanismo. Se ha visto que no hay un producto específico con estas características en el mercado chileno para estimular las inversiones en reformas de viviendas. Uno de los principales elementos es el financiamiento asequible, y para las instituciones financieras que concederán el préstamo es fundamental que estos recursos lleguen a ellas igualmente barato y a largo plazo. No siendo así, será imposible que los bancos consigan una rentabilidad sostenible para su participación duradera en el esquema. Por lo tanto, apoyarse en una línea de crédito facilitada por la entidad gestora a los bancos comerciales es fundamental para que el financiamiento llegue a los clientes del programa con un costo atractivo en cualquier monto de inversión.

El gobierno de Chile a través del ente público apropiado suministraría fondeo al ente gestor. Para regular la gestión de estos fondos se establecería un acuerdo entre este ente público y el ente gestor. Dos entes se encargarían de la gestión de la facilidad. Por un lado, el ente gestor se ocuparía de los aspectos financieros mientras que MINVU y Minenergía de la gestión de la AT. Si se constituyera una facilidad de riesgo compartido, sería gestionada por el ente correspondiente y se podría ofrecer a los bancos que cumplan los criterios que se determinen para poder utilizar esta facilidad. Los bancos comerciales recibirían los fondos de AT y la financiación, y tendrían que justificar el uso de estos recursos siguiendo el sistema de información (reporting) que se estableciera. Finalmente, los bancos comerciales otorgarían préstamos a los propietarios de las viviendas para la realización de las inversiones elegibles del programa. Asimismo, los bancos comerciales suministrarían información a los hogares de cómo acceder a la financiación. Paralelamente, la Agencia de Sostenibilidad Energética (AgenciaSE) o bien, una empresa de publicidad privada (en trabajo conjunto con la AgenciaSE) implementarán una campaña promocional orientada a los propietarios de vivienda. Los bancos comerciales también recibirían información de los contratistas sobre las características técnicas de los proyectos financiados, lo cual les permitiría estimar los resultados energéticos y climáticos de los mismos.

Respecto a la Asistencia Técnica, se propone que la AgenciaSE en cooperación con los entes técnicos apropiados preparen una lista de inversiones elegibles, que deberá actualizarse regularmente. Esta lista identificará las inversiones concretas que puedan financiarse con la iniciativa. Se plantea que la lista



indique la medida (aislamiento, ventanas, etc.) y sus especificaciones técnicas (nivel y tipo de aislamiento, categoría energética de los productos, entre otros), pero que no se especifiquen marcas concretas.

A su vez, se propone implementar un sistema de calificación y selección de contratistas basado en los casos internacionales Green Deal UK y PACE dadas las similitudes y sinergias con el caso chileno. Para asegurar una máxima estandarización, se sugiere que el ente a cargo ejecute la tarea de monitorear el trabajo de los contratistas. En particular, se debería evaluar la calidad de los trabajos y alineamiento con la propuesta inicial del proyecto. También se podría evaluar la satisfacción al cliente. Para este rol, se proponen: encuestas de satisfacción a los clientes, monitoreo post instalaciones y comprobación de ahorros energéticos a corto plazo.

En el caso de renovaciones simples, como el cambio de calefactor por otro más eficiente, el diagnóstico es relativamente sencillo y no supone un esfuerzo significativo adicional para el proveedor del equipo o el contratista que lo realice. Por lo cual es razonable suponer que el coste del diagnóstico lo sufrague el contratista o posible proveedor de la solución EE/ER, como parte de su labor de venta. De hecho, en particular, las viviendas construidas después de la actualización de la nueva Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) en 2007 con requerimientos mínimos de aislación en muros, pisos y ventanas, no necesitarán un diagnóstico previo. Los diagnósticos no obstante están justificados en casos de renovaciones más extensas y por ende costosas, en particular en viviendas construidas antes del año 2000.

En cuanto a la AT orientada a bancos puede ser de dos tipos: i) fomento y desarrollo de mercado, y ii) evaluación y seguimiento técnico del proyecto REER. Al igual que en el caso del fondeo a la banca comercial, los bancos deben postular mediante una licitación pública para acceder a la AT. El financiamiento de la AT a bancos comerciales e intermediarios financieros debe provenir del Gobierno de Chile lo cual limitará a los bancos comerciales de transferir los costos asociados a la AT al beneficiario final de la renovación REER.

Para asegurar la protección al consumidor en todo el proceso, se propone la elaboración de un documento escrito a otorgar al beneficiario final. Este documento, debe contener toda la información correspondiente al esquema financiero, especificando detalladamente las etapas que conlleva el proceso de ejecutar una renovación REER. También, el documento debe ser auto-explicativo y debe incorporar asistencia telefónica para resolver dudas, en caso de haberlas.

Para calcular el costo de la AT se tomaron los costos de la AT a bancos del Green Deal, los costos del PACE en USA para el resto de la AT y los costos que se incurrirían ante una campaña promocional y de marketing a nivel nacional en Chile. Con todo, la magnitud de costos a incurrir por la AT están en el rango MMUS\$ 2,5-3,3.

La gobernanza en la fase operativa se centra por tanto en los aspectos contractuales que definen el papel de cada uno de los actores involucrados en la AT de esta iniciativa. MINVU y Minenergía proveerían de fondos a la AgenciaSE para realizar las tareas que se han mencionado anteriormente y establecerá un acuerdo de cooperación con la mencionada agencia que especificaría dichas actividades. Por otro lado,

ambos ministerios o la agencia gestionarían los fondos de AT a los bancos. Esto se regiría con un convenio con los bancos seleccionados, que especificaría los fondos disponibles, su uso y un *reporting* del uso de estos.

Los beneficiarios finales de la financiación de la Línea de Crédito Dedicada serían los propietarios de las viviendas y comunidades de vecinos, así como, otros agentes de mercado involucrados en proveer a estos últimos de las soluciones de EE/ER que precisan, tales como:

- Compañías de leasing
- Empresas en general (elegibilidad exacta a definir en función de si se extiende o no a sectores no residenciales)
- Empresas que producen o distribuyen equipos de EE o ER
- Entes locales

El enfoque propuesto permite explorar y abrir otros canales y formas de comercialización de soluciones de EE/ER. Por ejemplo, canales mediante los cuales propietarios podrían incluso llevar a cabo mejoras energéticas en sus viviendas sin tener que asumir una deuda adicional.

El enfoque propuesto, permite además “descubrir” los productos financieros que resultan más eficaces en lograr renovaciones de EE/ER, así como determinar aquellos que requieren de un menor incentivo financiero para generar interés de los propietarios.

La implementación de una garantía crediticia permitiría proveer de financiación muy atractiva para desarrollar la financiación de REER en las viviendas. Sin embargo, el marco legal actual de Chile no permite que un ente público implemente este mecanismo financiero en el corto plazo. En particular, se sugiere estudiar los estatutos de CORFO dado que hoy en día, esta institución no posee la capacidad de otorgar cobertura a personas, solo a empresas.

Por tanto, para visualizar una eventual implementación en el mediano plazo se propone (i) efectuar un estudio detallado respecto al marco legal chileno para identificar regulaciones o estatutos viables de modificar en el mediano plazo o bien, (ii) implementar este mecanismo financiero con garantías similares proveniente de una Institución Financiera Internacional (IFI). Lo anterior también permitiría definir el tipo de cobertura óptimo para el mercado chileno. Se sugiere que este MF sea objeto exclusivo de consultorías posteriores.

Finalmente, a modo de aterrizar la propuesta del equipo consultor, se propone un proyecto piloto que permitirá poner a prueba a menor escala el MF propuesto. La finalidad última del piloto es detectar a tiempo posibles fallos y puntos de mejora ante una puesta en marcha del MF a escala nacional. Se sugiere seleccionar una zona para el piloto que cuente con un PDA y con programas de fomento complementarios entre sí. En primera instancia se propone como zona objetivo las comunas de Temuco y Padre Las Casas en la Araucanía. Se plantea un piloto de MMUS\$ 10 y otorgar 2.800 créditos. Los fondos para este piloto podrían provenir del GCF, en particular del “Simplified Approval Process Pilot Scheme (SAP)”. Se utiliza

como caso base del piloto el Green Deal UK y se proponen medidas específicas para integrar a los ministerios y programas relevantes en esta iniciativa.

## 1. Introducción

El presente informe corresponde al último entregable del estudio “Identification and Development of Sustainable Financing Mechanisms for Energy Efficiency Retrofits in the Residential Sector for Medium Income Households in Chile”, RG-T2956-P002, apodado “REER” a lo largo de los entregables del proyecto.

El fin último de esta consultoría consiste en proponer un instrumento financiero que pueda apoyar y fomentar la inversión en *retrofits* (reacondicionamientos térmicos, o RT) de eficiencia energética (EE) y energías renovables (ER) en el sector de viviendas existentes de ingresos medios para mitigar el consumo energético y emisiones de gases con efecto invernadero (GEI) en Chile. En específico, se propone un mecanismo financiero acompañado del correspondiente modelo de negocios que tenga mejor calce con el contexto de EE y ER en Chile. Esta propuesta es el objeto central de este informe y, por tanto, se basa en todo el proceso de investigación y análisis efectuado en entregables anteriores. Dichas fases y respectivas conclusiones se presentan a continuación.

### 1.1 Antecedentes

Primero, se realizó un Análisis de Mercado (P2) exhaustivo enfocado en el mercado objetivo de esta consultoría: viviendas existentes de estratos socioeconómicos medios. Durante este estudio se determinó que la decisión de invertir o no en una medida de eficiencia energética REER depende de aspectos multidimensionales que combinan elementos como la percepción de beneficios asociados a un aumento en el confort térmico, mejor salud o el solo hecho de tener una vivienda más moderna. También se determinó la importancia que estos factores tienen dentro del mercado objetivo del proyecto. En relación a la rentabilidad, se evidencia que las medidas REER identificadas como las más habituales en el mercado chileno poseen períodos de recuperación de la inversión largos (mayor a cinco años). Además, se comprende que las medidas REER existentes necesitan elevado capital inicial (\$1.900.000 pesos chilenos) en promedio. Más aún, se descubre que la capacidad de endeudamiento en medidas REER es baja, dado que se priorizan otras inversiones u obligaciones financieras<sup>2</sup>.

Segundo, se procedió a realizar un Análisis de Retos y Opciones (P3) identificando las barreras existentes en el mercado chileno y las posibles soluciones. Es así como se estableció una lista inicial de barreras de mercado en Chile para posteriormente seleccionar las barreras más relevantes al contexto local (P4). Las barreras de mayor relevancia para el mercado de EE y ER en Chile son:

- Costos de transacción altos
- Falta de información y concienciación de la demanda

---

<sup>2</sup> Extraído del entregable P2, página 96.

- Acceso a capital adecuado
- Riesgos financieros ligados a la capacidad de pago del propietario de la vivienda
- Estandarización del monitoreo y la verificación de las inversiones en REER

Estos son los principales impedimentos al desarrollo del mercado REER en Chile. En base a estas barreras y a la experiencia exitosa como fracasada en otros programas internacionales se definió una Lista Larga (P5) de mecanismos financieros con potencial de sortear dichas barreras. La Lista Larga se presenta a continuación:

Tabla 1: Lista Larga de Mecanismos Financieros

Propuesta mecanismo	Descripción breve
1.Subsidios a la inversión	El subsidio a la inversión es el sistema más habitual para apoyar la EE o ER. El subsidio cubre una parte de la inversión. Su elegibilidad e importe puede variar en función del tipo de medida (en base a los objetivos de política energética) y del solicitante (en base al nivel de renta).
2.Rebajas o deducciones de impuestos	Reducción del impuesto o de la base impositiva sujeta a impuesto para ciertas inversiones en EE o RE.
3.Líneas de crédito públicas dedicadas a la financiación de las inversiones de EE/RE	Es un mecanismo bastante habitual. El planteamiento general consiste en que una institución financiera pública (o una institución financiera internacional) que puede acceder a financiación competitiva, establece acuerdos con instituciones financieras comerciales locales para distribuir estos fondos a los hogares para inversiones en EE y ER.
4.Garantías	Estas facilidades pueden tener varias formas: facilidades de riesgo compartido o de primeras pérdidas, etc. Cubren una parte del riesgo de una cartera de préstamos concedidos por entidades financieras, en este caso al sector residencial para inversiones de EE o ER. El objetivo de estas facilidades es incentivar a entidades financieras para que financien estas inversiones y/o desarrollen productos financieros específicos para este mercado.
5.Obligaciones de ahorro de energía impuestas a compañías suministradoras de energía	Consiste en obligar a ciertas empresas energéticas a alcanzar unos objetivos de ahorro de energía de sus clientes, establecidos por el gobierno. Los ahorros se verifican por una entidad pública. Este mecanismo puede completarse con la emisión de certificados de ahorro de energía o blancos que se pueden vender ( <i>tradable white certificates</i> ). Los costos de cumplir estos objetivos se pueden reflejar parcial o

Propuesta mecanismo	Descripción breve
	totalmente en las tarifas energéticas, bajo la supervisión del regulador energético.
6.Fondos especializados de EE	Los fondos creados para este fin son generalmente de deuda o de garantía. Ofrecen productos adaptados a las necesidades de financiación de los hogares, generalmente mediante acuerdos con entidades financieras, que reciben la financiación y se encarga de distribuirla a los clientes residenciales interesados.
7. Empresas de servicios energéticos públicas	Empresas de servicios energéticos dedicadas a la financiación de inversiones de EE de los hogares, generalmente regionales o locales. Proveen de productos financieros adaptados al mercado local. En los ejemplos que se presentan se trata de financiación por terceros.
8. Financiación a través de la factura energética (On-bill financing)	La característica principal de este mecanismo es que los pagos de las inversiones en EE y ER se realizan a través de una carga adicional en la factura energética (electricidad o gas). La duración de este pago adicional es la necesaria para devolver el préstamo concedido.
9. Financiación a través del mecanismo de recaudación de impuestos (On-tax financing)	El PACE (U.S. Property Assessed Clean Energy) es el principal ejemplo de este instrumento. El PACE es un tipo de mecanismo financiero por el cual se presta dinero a los propietarios de viviendas para realizar inversiones de EE o ER, cuyo repago se recauda a través de una carga adicional y voluntaria en la factura de tasas/impuestos locales. No es un incremento de los impuestos. Indirectamente, gracias a recaudarse a través del mecanismo de los impuestos, se genera una carga en la vivienda, la cual constituye una garantía del préstamo. Ambas características (recaudación y garantía) reducen significativamente el riesgo y, por tanto, el coste de la financiación.
10. Hipoteca verde	Es una iniciativa novedosa con una experiencia real limitada. El objetivo es desarrollar una hipoteca específica adaptada a la financiación de edificios nuevos más eficientes energéticamente o renovaciones energéticas de edificios existentes.

Considerando el universo de mecanismos que atienden inicialmente a las barreras mencionadas, se procedió a elaborar un criterio de selección y características necesarias para determinar cuáles de los

instrumentos de la Lista Larga podrían tener mayor potencial de adaptación al mercado chileno. Se utilizó como insumo los entregables anteriores (P2, P3 y P4) y el conocimiento del equipo consultor basado en múltiples programas internacionales. Los criterios articulados son:

Tabla 2: Criterios para Mecanismos Financieros

Criterios del mecanismo financiero	Características del mecanismo financiero
<b>1. Plazo de pago: al menos 10 años e idealmente hasta 20 años</b>	1. Costos de transacción bajos: proceso ágil y con mínima fricción. Pocos trámites y mínima burocracia
<b>2. Inversión por vivienda (tamaño del préstamo): importe medio de 3.115 USD y hasta alrededor de 8.600 USD</b>	2. Acceso a información asequible sobre el préstamo y concienciación de la demanda: simplificación del instrumento/programa y factibilidad de comprensión tanto por parte de los usuarios como de los bancos
<b>3. Volumen total de necesidades de inversión: 547 millones USD (como máximo)</b>	3. Monitoreo y verificación de las inversiones en REER, de forma simple y adaptada a las necesidades del cliente y de la entidad financiera
<b>4. Capacidad de pago: las mensualidades finales deberían estar como máximo entre 170-500 USD/mes</b>	-

Teniendo en consideración los criterios, características y probado éxito internacional, se elaboró una primera Lista Corta de MF con mayor probabilidad de adaptación al mercado chileno.

- Instrumento 1: Fondo especializado + Garantía crediticia + Asistencia técnica
- Instrumento 2: Línea de crédito dedicada + Garantía crediticia + Asistencia técnica
- Instrumento 3: On-tax financing + Garantía crediticia o facilidad de riesgo + Asistencia técnica
- Instrumento 4: Obligaciones de ahorro de energía + On-bill financing

Como se puede apreciar, se ha concluido que es fundamental que los propietarios reciban asistencia técnica (AT<sup>3</sup>) para que puedan identificar las inversiones a realizar y quién las puede implementar. Asimismo, es necesario verificar que las inversiones una vez realizadas hayan alcanzado los objetivos de ahorro de energía esperados. Además, para que la financiación sea lo más competitiva posible, los costos<sup>4</sup> de estas actividades deberán ser cubiertos por el presupuesto público.

Tercero, se procedió a elaborar un informe (P6) en donde se explicó en detalla cada MF por separado, incluyendo los respectivos requerimientos y etapas de implementación. Este informe tenía como objetivo aterrizar los instrumentos financieros propuestos al contexto chileno y en particular, servir como insumo para la denominada “prueba ácida” de la propuesta inicial de la Lista Corta. Estos fueron puestos a prueba ante dos focus group formado por entidades públicas y privadas, y actores claves del mercado. Este estudio también ayudó a mapear el universo de entidades y empresas capacitadas para tomar un rol central dentro del MF.

Los invitados al primer focus group (P7a) fueron representantes de los segmentos de personas e hipotecario de la banca comercial, empresas energéticas (gas y electricidad) así como de la gerencia de inversiones de CORFO. Por otro lado, los invitados al segundo focus group (P7b) fueron representantes de las empresas proveedoras de equipos y de servicios energéticos así como representantes de la Agencia de Sostenibilidad Energética (AgenciaSE). Estas dos reuniones fueron enriquecidas con llamadas bilaterales con algunos de los participantes más activos en las discusiones y en las que se pudo articular en profundidad el posible funcionamiento de los mecanismos financieros y contar así con opiniones más pormenorizadas y accionables para la elección final del instrumento a desarrollar en la etapa última del proyecto.

El posterior análisis del desarrollo de ambos focus group fue elaborado en un entregable aparte, P8. En este informe se analizó rigurosamente las opiniones, sugerencias y preocupaciones de los participantes para poder definir un MF que sería desarrollado en fases posteriores de la consultoría. A continuación se presentan las conclusiones clave, por MF, que ayudaron a filtrar la Lista Corta de MF.

Conclusiones respecto al MF: Fondo especializado en EE

- La **inexistencia de un mercado claro de inversiones en EE** en hogares introduce una gran incertidumbre sobre la viabilidad del fondo.

---

<sup>3</sup> Desde ahora en adelante se utilizará AT para referirse a asistencia técnica.

<sup>4</sup> La estimación de estos costos se encuentra en la sección 5.1.5 Estimación de costos de la AT.



- Las características de riesgo del mercado objetivo son mal conocidas, lo que apunta que un Fondo de inversiones no puede ser viable en este momento en Chile.
- Las necesidades substanciales de capital, su lenta puesta en marcha y mercado objetivo inicialmente limitado.

#### Conclusiones respecto al MF: Línea de crédito dedicada

- La piedra angular es el **costo de administración que incurrirán los bancos**. Estos deben ser bajos y transparentes. Por ningún motivo se podrían sostener costos similares a los de los préstamos hipotecarios. Como se prevé en la propuesta, los costos de administración no financiera (principalmente monitoreo energético) tiene que ser cubierto por la AT.
- El concepto de línea de crédito podría ser fácilmente entendido por los dueños de hogares y por ende, se podría **apoyar en el conocimiento del mercado** que poseen los bancos.
- Las **garantías crediticias son el punto clave** de este IF y servirían para atraer a la banca.
- Es un IF de rápida puesta en marcha y fácil de implementar.

#### Conclusiones respecto al MF: On-tax financing

- Realizar los cambios legales o regulatorios necesarios parece ser poco viable y/o desconocido. Generando así gran incertidumbre sobre la factibilidad de este IF.
- Hay indicios de que **no existe una entidad pública capacitada** para ejercer el rol de recaudación de la carga adicional en los impuestos.
- El IF necesita **mayor análisis para comprender los riesgos de pago** de las contribuciones del GSE objetivo así como también analizar medidas en caso de impago.
- **Mecanismo poco viable actualmente dada su complejidad** de implementación y cantidad de entes involucrados en el modelo de negocio.

#### Conclusiones respecto al MF: Obligaciones de ahorro + On-bill financing

- Baja resistencia por parte de las compañías energéticas a la imposición de obligación de ahorro de energía. No obstante, se debe **evaluar la factibilidad legal**.
- Existe evidencia de la **factibilidad del on-bill financing**. Empresas ya ofrecen soluciones similares a menor plazo y menor escala.
- Las empresas energéticas **no tienen la capacidad y el interés para desarrollar el rol de financiador** ya que adhiere un nuevo componente al modelo de negocio.
- Fuertes dudas respecto a cambiar la estructura y la administración de la factura energética a gran escala.

En adición las conclusiones ya expuestas, se identificaron puntos transversales críticos que atienden a las particularidades del mercado chileno. Estos son:

- El MF a implementar no debe ser percibido como complejo para no desincentivar la adhesión de los propietarios de vivienda y empresas.
- La falta de información por parte de los propietarios evidencia la necesidad de concientizar y educar respecto a los beneficios de medidas REER.
- La asistencia técnica podría resolver la falta de información y conocimiento para la toma de decisiones en cuanto a realizar inversiones, dando más confianza al propietario para decidir medidas y equipos REER convenientes y ad hoc a su propiedad.

Tomando en consideración todo lo anterior, el equipo consultor determinó el MF que además de poseer un alto grado de adaptación al mercado chileno, posee también un componente estimulador de mercado de gran magnitud. De esta forma, la propuesta final del equipo consultor es que a corto plazo se adopte la combinación de una línea de crédito dedicada acompañada de asistencia técnica para los bancos. Posteriormente, a medio plazo, se podría ver complementada con una garantía crediticia con el objetivo de reducir el coste de la financiación y hacerla más competitiva (atractiva para los usuarios).

## 1.2 Esquema del Informe

Este último informe tiene como propuesta central definir una Línea de Crédito Dedicada + Asistencia Técnica a bancos en el corto plazo. Una vez que el mercado de EE y ER en Chile alcance un cierto grado de madurez y, por tanto, pueda ser cuantificable, se podría implementar una garantía crediticia del orden de facilidad de primeras pérdidas.

Utilizando como respaldo los antecedentes presentados en este capítulo, el objetivo central de este informe es proponer la estructura y gobernanza del mecanismo financiero propuesto. Para lograr lo anterior, este entregable se ordena en base a los procesos de investigación y análisis llevados a cabo durante todo el proceso de consultoría.

Primero, se expone el contexto de política de EE y ER en el sector residencial chileno. En este apartado, se repasarán las nuevas políticas energéticas de Chile, identificando así sinergias para hacer frente a las barreras identificadas a lo largo del proyecto. También se repasan los MF existentes y las regulaciones bancarias relevantes para el fin de esta consultoría.

Segundo, se analiza el mercado de EE y ER en Chile. En adición, se definen las condiciones necesarias para la puesta en marcha del mecanismo y las barreras críticas a resolver desde el punto de vista financiero.

Tercero, se propone el MF. En específico, se describe la propuesta en el corto y mediano plazo y el funcionamiento del MF en estas fases de mercado. Posteriormente, se detalla la gestión y gobernanza del MF propuesto, sugiriendo los entes que podrían tomar un rol de gestor dentro del MF.

Cuarto, se expone la propuesta de Asistencia Técnica en detalle. Dentro de este apartado se definen los componentes clave de la AT como por ejemplo las inversiones elegibles, el sistema de calificación de contratistas, el monitoreo y evaluación de instalaciones REER y la magnitud de costos a incurrir por la AT.

Quinto, se define la propuesta de modelo de negocio poniendo especial énfasis en los propietarios, los requerimientos energéticos de la vivienda y los contratistas. Esta sección tiene directa relación con los apartados del MF y AT dado que contribuye con el entendimiento del funcionamiento del mecanismo financiero.

Sexto, a modo de aterrizar la propuesta del equipo consultor, se propone un proyecto piloto que permitirá poner a prueba a menor escala el MF propuesto. La finalidad última del piloto es detectar a tiempo posibles fallos y puntos de mejora ante una puesta en marcha del MF a escala nacional. Se utiliza como caso base el Green Deal UK.

Por último, se adhiere una sección con conclusiones finales del MF y del proyecto de consultoría.

## 2. Contexto de política de EE/ER en el sector de la vivienda en Chile

### 2.1 Caracterización energética de las viviendas existentes

#### *Consumo energético por macrozonas*

Para efectos del presente estudio, el país fue segmentado en tres macrozonas térmicas: Norte, Centro-Sur, y Sur Austral. Cada macrozona representa un comportamiento térmico similar, lo que permite disminuir la cantidad de casos a evaluar y caracterizar apropiadamente los puntos de consumo, ya que poseen características similares y representan suficientes casos como para ser relevantes y representativos.

Tabla 3: Macrozonas según zonificación térmica

Macrozonas	Zonas Térmicas	Casa aislada – Grados Día
<b>Zona Norte</b>	1 y 2 (entre la región de Arica y Parinacota y la región de Valparaíso)	$\leq 500$ y $\leq 750$
<b>Zona Centro-Sur</b>	3, 4 y 5 (desde la Región Metropolitana a la región de laAraucanía)	$> 750$ y $\leq 1500$
<b>Zona Sur Austral</b>	6 y 7 (desde la región de Los Ríos hasta el extremo sur del país)	$> 1500$ y $> 2000$

La tabla a continuación, elaborada a partir del estudio realizado por CDT (2010), permite caracterizar el consumo energético de las viviendas a nivel agregado.

Tabla 4: Niveles, usos y fuentes de consumo energético, por macrozona

	Macrozona Norte	Macrozona Centro-Sur	Macrozona Sur Austral
Zona Térmica	1 y 2	3, 4 y 5	6 y 7
Consumo Energético anual	5.600GWh	38.700GWh	9.571GWh

	Macrozona Norte	Macrozona Centro-Sur	Macrozona Sur Austral
Consumo/hogar anual	4.564kWh	10.418kWh	29.728kWh
Principales Usos	34% ACS 16% Cocina 12% Calefacción 11% Refrigerador 5% Iluminación 5% Televisión	57% Calefacción 18% ACS 7% Cocina	80% Calefacción 7% ACS 4% Cocina
Principales fuentes	43% GLP 36% Electricidad 13% GN	47% Leña 22% GLP 18% Electricidad	68% Leña 20% GN 6% Electricidad 5% GLP

Fuente: Elaboración propia en base a CDT, 2010.

La Zona Centro-Sur abarca el mayor nivel de consumo agregado, con más del 70% del consumo energético total del país, y por lo tanto constituye la macrozona con el mayor potencial de ahorro en términos totales. Sin embargo, el consumo por unidad de vivienda es aproximadamente un tercio del consumo de la Zona Sur Austral, pero el doble que en la Zona Norte. Los usos principales de energía son calefacción, con 57%, y agua caliente sanitaria, con 18%, mientras que la fuente principal de energía es leña, con 47%, seguido por gas licuado y electricidad.

El consumo energético por vivienda en la Zona Sur Austral supera más de seis veces el consumo en el norte, con lo cual se puede determinar que esta es la macrozona con el mayor potencial para reducción de consumo por unidad de vivienda. El uso principal de energía en esta macrozona es la calefacción de las viviendas, representando el 80% del consumo, mientras que la fuente de energía principal es leña, seguida por gas natural.

El consumo, tanto por vivienda como en términos totales, es menor en el norte del país, donde el uso principal de la energía es ACS, seguido por la cocina y en tercera instancia calefacción, que representa el 12% del consumo promedio residencial. La fuente principal en esta zona es el gas licuado, 81%, seguido por un importante componente de electricidad. Considerando los altos niveles de radiación solar de esta zona, es importante considerar el potencial de instalar sistemas fotovoltaicos como medida de ahorro en el gasto energético.

Los principales energéticos usados para ACS en casas corresponden al gas licuado (a lo largo de todo el país), seguido por GN y luego electricidad. Esto es similar en el caso de departamentos, donde existe una mayor presencia de GN proporcionalmente respecto a las casas.

En cuanto a calefacción, en el norte hay una mayor presencia de GLP y una gran cantidad de viviendas que declaran no usar calefacción. En la Zona Centro Sur, aumenta el uso de la leña y la parafina o kerosene. Finalmente, en la Zona Austral predomina la leña y hay una amplia presencia del gas natural (GN), en especial en la XII región.

El uso de calefacción se da a lo largo de todo el país, sin embargo, hay un porcentaje importante de viviendas que declara no usar calefacción. Estas se dan principalmente en la Zona Centro – Norte (42,3% de las viviendas), lo que disminuye hacia el sur (8,0 % en las viviendas de la Zona Centro – Sur, y 0,56% en la Zona Austral).

Hay diferencias apreciables en la cantidad de energía utilizada en calefacción dependiendo del tipo de combustible. Así, para una misma zona (e.g. Zona Centro-Sur), el consumo de calefacción con leña es de 102,7 kWh/m<sup>2</sup>/año, versus 14,6 kWh/m<sup>2</sup>/año con GLP. Esta diferencia se da en todos los combustibles baratos (GN en la XII, y leña en general), respecto a los caros (GLP, electricidad y kerosene). Esto se debe a las diferencias de costos de los energéticos. Por ejemplo, en promedio en la Zona Sur, 1 kWh eléctrico cuesta entre 130 y 140 \$/kWh, 1 kWh de GLP cuesta entre 90 y 100 \$/kWh y 1 kWh de kerosene cuesta 65 – 75 \$/kWh, versus la leña, que se maneja entre 20 y 30 \$/kWh en caso de que sea comprada<sup>5</sup>.

Lo anterior implica las diferencias que existen entre la situación actual, y las de confort teóricas, en especial en el caso de combustibles caros (como lo es el caso del gas natural no subsidiado). Por ejemplo, en la actualidad en la Zona Centro – Sur, el consumo es del orden de 15-30 kWh/m<sup>2</sup>/año, lo que es considerablemente diferente de las condiciones de confort térmico teórico (300 kWh/m<sup>2</sup>/año).

### *Tipología y Tenencia*

Debido a las diferencias en términos de demanda y consumo energético por uso final de calefacción, las viviendas se segmentaron por casas (viviendas aisladas o pareadas) y departamentos. Dada la baja representatividad, no fue posible segmentar por tipo de casa (aislada vs. pareada o semi pareada).

En cuanto a la tenencia de viviendas, se puede observar que las casas en su mayoría son propias o pagándose, mientras que la mayoría de departamentos son arrendados. Al respecto, se puede comentar que poco más del 50% de las casas en las tres macrozonas son propias y además están pagadas, mientras que las propias en proceso de pago varían entre un 10% y un 14% (el restante es mayoritariamente arrendadas). En cuanto a departamentos, el número de arrendatarios es mucho mayor, especialmente en

---

<sup>5</sup> En base a los precios publicados por la Comisión Nacional de Energía 2019, disponible en el sitio web: <https://www.cne.cl/>.

la Zona Sur Austral donde alcanza el 71%. Entre el 48% y el 60% de todos los departamentos son arrendados, aproximadamente el 23% son propios y pagados, y la cantidad de departamentos propios y actualmente pagándose varía entre el 6% en la Zona Sur Austral y el 18% en la Zona Norte. Por lo anterior, se recomienda enfocar el mecanismo financiero en casas, dado que se estima poco probable que los propietarios estén interesados en invertir en renovaciones energéticas de propiedades para arriendo, o bien que los arrendatarios inviertan en propiedades alquiladas donde probablemente permanezcan un tiempo menor al de la amortización de los equipos REER.

#### *Año de construcción y gasto en calefacción*

Las viviendas en Chile se pueden segmentar en tres categorías de normativa de aislación térmica de acuerdo al año de construcción: **i) Pre 2000** - no tienen normativa de aislación; **ii) Entre 2000 y 2007** - existe obligatoriedad de niveles de aislación de techo por zona térmica; y **iii) Post 2007** - existe obligatoriedad de niveles de aislación de muros, vanos y pisos.

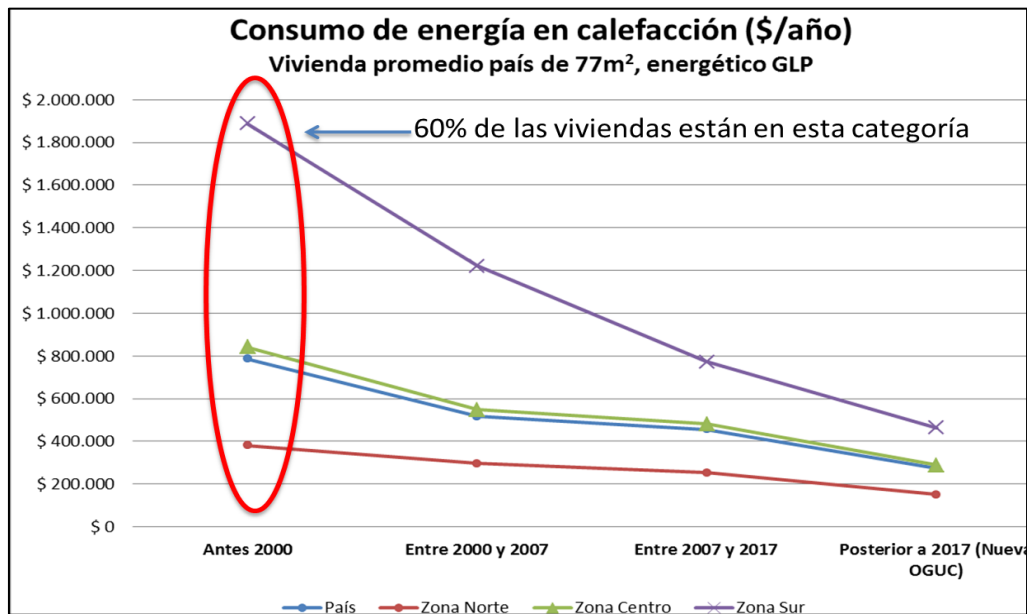
Un dato relevante es que la aislación en la mayoría de las viviendas en Chile es deficiente energéticamente pues el 60% de las viviendas ha sido construida antes del año 2000, es decir, sin ninguna regulación térmica<sup>6</sup>. Esta situación atenta contra la eficiencia de algunas medidas de EE, como por ejemplo el recambio de calefactores que a pesar de tener un menor costo de inversión, no son del todo efectivas si primero no se mejora la aislación de la vivienda. Es decir, para una cantidad importante de viviendas se requiere que en primera instancia se mejore la envolvente, cuestión que ha sido enfatizada por la AIE (2018) y en la Ruta Energética 2018-2022.

Luego, el gasto en calefacción depende fuertemente de la ubicación geográfica de las viviendas, la normativa térmica vigente en el año de su construcción y su combustible base. Como se puede apreciar en la figura a continuación, el gasto anual en calefacción varía entre poco menos 200 mil pesos (300 USD) y 2 millones de pesos (3.000 USD) para una vivienda promedio de 77 m<sup>2</sup> que usa GLP.

---

<sup>6</sup> Presentación del Proyecto de Ley EE, Ministerio de Energía (2018)

Figura 1: Gasto de calefacción según zona térmica y antigüedad de las viviendas



Fuente: Presentación del Proyecto de Ley EE, MINENERGÍA 2018

### Política energética relevante y medidas propuestas

Se destacan distintos instrumentos de política energética como la Estrategia Nacional de Energía 2012-2030, la Política Energética de Chile 2050 (“Energía 2050”) y la Ruta Energética 2018-2022, lo que muestra un desarrollo y presencia de políticas desde el Gobierno Nacional que impulsan el desarrollo de medidas de EE en el país. La Política “Energía 2050” presenta metas y planes, tanto para el 2035 como para el 2050, a través de cuatro pilares fundamentales: Calidad y Seguridad del Suministro, Energía como Motor del Desarrollo, Energía compatible con el Medio Ambiente, Eficiencia y Educación Energética (Ministerio de Energía, 2015)<sup>7</sup>. Dentro de las metas de “Energía 2050” existen aquellas que afectan el uso de eficiencia energética y reacondicionamientos en la vivienda. Una de estas considera la consolidación en el mercado de las compañías de servicio energéticos (ESCO), meta que se pretende lograr mediante el establecimiento de un requerimiento que el 70% de los equipos y accesorios eléctricos vendidos en el mercado nacional sean considerados eficientes, y que el 100% de las nuevas viviendas y edificios tengan estándares de eficiencia a nivel OECD<sup>8</sup> para el 2035. Para el 2050, algunas de las metas consideradas establecen que todos los equipos electrónicos y eléctricos disponibles en el mercado sean eficientes, y que todas las nuevas edificaciones tengan sistemas inteligentes de control y gestión de la energía (Agencia Internacional de Energía, 2018).

<sup>7</sup> Energía 2050: Política Energética de Chile, Ministerio de Energía, 2015.

<sup>8</sup> Organización para la cooperación económica y el desarrollo (OECD por sus siglas en inglés).



Más recientemente, en mayo del 2018, el Ministerio de Energía presentó la **Ruta Energética 2018-2022** con el objetivo de definir prioridades a nivel país y crear un camino hacia la sostenibilidad energética. Con este propósito se incorporaron metas de eficiencia energética a nivel residencial que pueden ser logradas, entre otras medidas, a través de calefacción eficiente. Así, este eje propone trabajar en las siguientes tres líneas de acción:

- **Edificación y viviendas:** Se propone el uso obligatorio de la calificación energética de viviendas (CEV) para viviendas nuevas. A su vez, se mejoran los estándares de eficiencia energética en nuevas construcciones, con lo que se reducirá la demanda energética en un 30% (Ministerio de Energía, 2018)<sup>9</sup>. A nivel de fomento, se propone el desarrollo de una plataforma web que apoya la renovación energética de viviendas para las familias de ingresos medios, por medio de información de mercado y un registro de instaladores de equipos y tecnologías de EE (Ministerio de Energía, 2018).
- **Tecnologías más eficientes:** Se propone que la decisión de consumo del usuario sea informada por medio de un estándar mínimo de eficiencia energética para calefactores a leña y pellet, y que se establezca etiquetados de eficiencia energética que permita comparar alternativas en el mercado según su consumo energético.
- **Calefacción distrital:** Se propone reducir la alta utilización de sistemas de calefacción unitarios a favor de sistemas distritales de mayor eficiencia.

En 2018 la Agencia Internacional de Energía (IEA) reconoció el buen marco de trabajo institucional en Chile para implementar estrategias de EE, pero también indicó que es insuficiente, por lo cual presenta varias recomendaciones que dejan al descubierto barreras actuales del país. En primer lugar, se recomienda establecer un **marco legal robusto** para la EE, que defina los roles y responsabilidades de distintas entidades públicas, en particular los ministerios (**falta de un marco regulatorio de EE**). Se recomienda también evaluar los costos y beneficios de los programas, para así redirigir una mayor cantidad de presupuesto a aquellos que tengan alto impacto o que respondan a las metas del país. Acá se observa la **falta de presupuesto** para cumplir las metas de cada programa.

En agosto 2018 se envió al Congreso el **Proyecto de Ley de Eficiencia Energética (EE)**, con el fin de promover la EE dentro de la economía chilena sin comprometer la competitividad económica. El Proyecto de Ley de EE enviado el 2018 al Congreso considera que Chile tiene barreras que enfrentar, las cuales se resumen principalmente en: Información (desconocimiento de alternativas tecnológicas eficientes, beneficios y potencial de la EE en empresas u hogares, falta de credibilidad a los beneficios); Culturales (resistencia al cambio, mirada a corto plazo, aversión al riesgo); Económicas (altos costos de inversión, restricción al crédito); Técnicas (baja existencia de tecnologías eficientes en el mercado por baja demanda); e Institucionales (inexistencia de marco regulatorio).

---

<sup>9</sup> Ruta Energética 2018-2022, Ministerio de Energía, 2018.

Con estos antecedentes, una de las medidas que propone el proyecto de Ley para superar las barreras identificadas es la creación de un **Plan Nacional de EE**, el que será elaborado cada 5 años por parte del Ministerio de Energía, siendo la primera aparición de este plan una vez concurridos 18 meses desde la promulgación de la Ley. A la vez, una segunda medida propuesta que es importante a destacar es la ejecución de un Registro Nacional de Evaluadores Energéticos de Viviendas del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), que también tendría su primera aparición una vez concurridos 18 meses a partir de la fecha de promulgación de la Ley.

También en este proyecto de ley se destaca la obligación de informar la CEV en el proceso de una compraventa de una propiedad inmobiliaria nueva. Actualmente, la oferta de servicios REER es capaz de abarcar una demanda limitada principalmente a viviendas nuevas. Una vez que se implementen cambios en la regulación, en particular la obligatoriedad de la Calificación Energética de Viviendas (CEV), se espera que la demanda por servicios REER aumente significativamente cambiando la dinámica actual entre la oferta y la demanda.

Cabe también destacar que en el mercado eléctrico intervienen el Ministerio de Energía (a cargo de la pauta de política del sector), la Comisión Nacional de Energía o CNE (establece la regulación) y la Superintendencia de Electricidad y Combustibles o SEC (a cargo de la fiscalización y auditar el cumplimiento de la normativa). La Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) es el marco institucional base de este mercado. Bajo su amparo, existe específicamente regulación en lo referente al autoconsumo, expuesta en la Ley 20.571 de Generación Ciudadana (o “Netbilling”) y su posterior modificación en la Ley 21.118. Esta ley permite a los usuarios generar energía para autoconsumo a partir de energías renovables o cogeneración eficiente, inyectar al sistema eléctrico sus excedentes de energía y recibir pagos correspondientes.

## 2.2 Principales barreras y opciones para superarlas

### *Recomendaciones para el fortalecimiento del marco regulatorio*

La falta de un marco regulatorio robusto para la EE es una barrera que además es causa importante de otras barreras. Como equipo consultor se observa que un marco regulatorio robusto debe estimular la demanda de proyectos REER haciéndose cargo de la oportunidad de mejorar los bajos estándares térmicos de las viviendas existentes, por ejemplo, por medio de ampliar el uso obligatorio del CEV en las transacciones de compra/venta, refinanciamiento y arriendo (puntos de activación). Además, se releva la oportunidad de hacer más eficiente los recursos públicos para la implementación de proyectos, mediante la transformación de los subsidios asociados al PRT y PRC, en el marco de los PDA, en garantías que permitan el apalancamiento de recursos para el financiamiento de reacondicionamientos profundos y otras medidas en sectores menos vulnerables como es el grupo objetivo de este estudio. En el caso de la dependencia de la leña como combustible, se recomienda la creación de una Hoja de Ruta para la mitigación y control en el uso de la leña, que esté fuertemente vinculada a un cronograma de implementación, la integración de iniciativas públicas y coordinación de esfuerzos y metas. Esta Hoja de

Ruta, requiere de dotar con un nivel de autoridad mayor a los actores institucionales responsables de las REER, razón por la cual se justifica la creación de un marco legal que dé coherencia a las REER en un contexto amplio que conjuga a la EE, la distribución eléctrica, los biocombustibles sólidos y el cambio climático, además de entregar las herramientas necesarias a estos actores que permita una implementación eficaz.

#### *Recomendaciones para facilitar el financiamiento*

Dentro de las barreras financieras priorizadas, se determinó que la de mayor relevancia es la falta de acceso a capital adecuado para invertir en tecnologías REER. Para esta barrera en particular se recomienda facilitar el acceso a opciones financieras que entreguen una tasa preferencial para renovaciones profundas y tecnologías REER a través de colaterales y garantías. Complementariamente, el desarrollo de estándares MRV y la evaluación de un sistema de gestión de calidad de los proyectos REER, permitirían entregar información sobre el desempeño técnico esperado de las renovaciones y tecnologías junto con información sobre el ahorro energético que produce la inversión (ex ante y ex post). Este tipo de sistemas son claves al momento de entregar tasas preferenciales o de financiar con el ahorro como colateral, ya que entrega un resguardo y una garantía al banco que permite certificar que la inversión es rentable y de bajo riesgo. Se propone capacitar a las instituciones financieras con la información obtenida del sistema de gestión de calidad y estándares MRV para que estas puedan comprender la naturaleza de las inversiones REER, y de esta forma facilitar la autorización de préstamos. Por otra parte, disminuir los costos de transacción a través de la agrupación de viviendas similares y el desarrollo de contratos estandarizados, facilita el acceso a capital. El tener un grupo importante de viviendas que pueden acceder a soluciones estandarizadas y fáciles de verificar y monitorear ayuda a la agregación de demanda (reduce costos de transacción) y facilita el desarrollo de productos financieros apropiados para el mercado. Para ello existen sinergias importantes entre los distintos programas que llevan a cabo los ministerios de Energía y Vivienda, algunos de los cuales ya se han potenciado entre sí como es el caso de los PDA con los PRT y PRC. Sin embargo, existe aún espacio para una mayor integración con otros programas como el programa de Comuna Energética y con nuevos mecanismos de financiamiento como el propuesto por la presente consultoría.

#### *Recomendaciones para difusión de proyectos REER*

Respecto a las barreras de desinformación y desconocimiento de beneficios de EE/ER y de los aspectos técnicos asociados, se recomienda un desarrollo de programas de difusión, apoyo a los propietarios y acercamiento de la información como medida para la superación de ambas barreras. Complementariamente, los sistemas de MRV permiten informar a los propietarios de las mejoras y beneficios que tienen estas tecnologías, respecto del desempeño económico, el confort y la salud de los habitantes de la vivienda. Por otra parte, la instalación de una plataforma de certificación y formación de proveedores, entregaría información y confianza a la demanda sobre la calidad de las instalaciones REER. En este ámbito se destaca también el rol del nivel sub nacional (municipios que pueden identificar oportunidades por medio de sus Estrategias Energéticas Locales), de agencias de gobierno como la Agencia de Sostenibilidad Energética y también de las entidades Prestadoras de Servicio de Asistencia

Técnica (PSAT) que preseleccionan viviendas para los programas del MINVU. Todos ellos pueden promover a la originación de un volumen agregado de proyectos, de una manera coordinada y eficiente, acompañando a las viviendas desde la fase de diagnóstico hasta las fases de implementación y operación, aprovechando de esta forma las economías de escala asociadas.

### *Programas de fomento a la eficiencia energética residencial*

Los programas de fomento a la eficiencia energética para viviendas existentes incluyen el programa de Reacondicionamiento Térmico (PRT), el Programa de Recambio de Calefactores (PRC) y la Calificación Energética de Viviendas (CEV). Estos programas operan en forma paralela al Programa de Protección al Patrimonio Familiar (PPPF) y a los Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA).

El PRT partió el 2009 como una alianza entre los ministerios de Energía y Vivienda y Urbanismo con el fin de reducir la demanda energética en calefacción en un 30%, aumentando los estándares térmicos de la vivienda y la calidad de vida de sus habitantes, y reduciendo los costos en calefacción y el consumo de combustibles fósiles, en particular la leña. Por lo mismo, la barrera más grande que ha logrado abordar el PRT es la que menciona tanto la Agencia Internacional de Energía como la Ruta Energética 2018-2022, acerca de la necesidad de mejorar la envolvente y aislación de las viviendas, para mejorar el confort térmico. Los incentivos no financieros están actualmente utilizados en promocionar y divulgar el subsidio mismo, que se entrega a partir del concurso regular realizado por el PPPF, donde los beneficiados son viviendas vulnerables con un avalúo fiscal inferior a 950 UF<sup>10</sup>, o bien a través de los PDA, los cuales abarcan a todas las viviendas dentro de una zona contaminada.

El PRC es un programa del Ministerio de Medio Ambiente que inició el año 2011 con el objetivo de entregar artefactos de calefacción nuevos y eficientes a cambio de los calefactores antiguos, generalmente a leña, presentes en la vivienda. El PRC promueve la demanda a través de subsidios a la inversión, donde el beneficiario aporta un valor cercano al 5% de la inversión total. Por lo mismo, en la actualidad la demanda es casi en su totalidad sustentada por el subsidio. El programa de recambio de calefactores considera como parte de sus factores la envolvente de la vivienda, es decir, considera en su elección de beneficiados lo eficiente de la aislación del hogar, ya que una buena aislación permite ser más eficiente en el uso de calefacción. Por lo mismo, se prefiere trabajar en conjunto con el subsidio de reacondicionamiento térmico o en viviendas que hayan recibido este subsidio anteriormente. Además de la entrega monetaria, el programa entrega incentivos no financieros a la demanda a través de instancias de concientización ambiental, educación sobre contaminación intradomiciliaria, información sobre nuevos tipos de calefactores como lo son por ejemplo los calefactores eléctricos y capacitaciones de uso de los instrumentos. Estos incentivos no financieros se entregan a través de talleres en la municipalidad,

---

<sup>10</sup> De acuerdo a la información recopilada en reuniones con los encargados del programa, para ser beneficiado con el subsidio, el valor de la vivienda no debe superar las 950 UF o haber sido construidas por el Serviu o sus antecesores.

en las juntas de vecinos y capacitaciones al momento de la instalación del nuevo calefactor que se entrega a través del subsidio. En la actualidad, estos son los dos incentivos principales por parte del programa y los que tienen un mayor impacto en la demanda, por lo mismo están representados en el esquema a través de una flecha verde que significa una influencia activa. Gracias al programa, tanto aportes de capital privado como el marco regulatorio van en camino a influenciar la demanda.

Por parte de los aportes de capital, se ha impulsado el recambio de calefactores desde privados a través de compensaciones de emisiones de contaminantes en el marco de los PDA (basada en compromisos de las RCA). Actualmente esto se ha hecho mayoritariamente en la Región Metropolitana, con más de 1.000 recambios por compensación, pero se vislumbra la migración de esta política también al sur, generalmente realizados por empresas de combustibles como gas o compañías eléctricas. Estas entidades invierten en recambio de calefactores ya que ven un potencial mercado que pueden abastecer. El marco regulatorio también producirá alzas en la demanda, principalmente debido al proyecto de prohibición de uso de leña<sup>11</sup>, que obligará a un recambio en los calefactores.

La Calificación Energética de Viviendas (CEV) es una calificación energética de viviendas creada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo en el año 2012 con el objetivo de informar al público, tanto al dueño, como a posibles compradores o arrendatarios, del uso energético de la vivienda. La CEV al ser de carácter voluntario y una calificación informativa es principalmente un incentivo no financiero que busca educar a la demanda para que esta tome una decisión consciente y más eficiente al momento de transar una vivienda. Sobre el 80% de las viviendas calificadas han sido viviendas subsidiadas, aunque el Banco Estado cuenta con el crédito hipotecario EcoVivienda que ofrece intereses más bajos para viviendas nuevas con una CEV igual o superior al nivel D<sup>12</sup>.

### 2.3 Principales iniciativas de financiamiento EE/ER existentes

De acuerdo a un informe reciente del BID13, Banco Estado ha sido el actor más importante a la contribución de financiamiento climático, seguido por la agencia de desarrollo económico de Chile, CORFO.

En cifras aproximadas, CORFO gasta cerca de MMUS\$ 215 por año en subsidios y / o asistencia técnica, proporciona MMUS\$ 1.130 en líneas de refinanciamiento para deuda de segundo piso (créditos privados que la industria financiera emite a los beneficiarios finales) y para fondos de capital de riesgo, y gestiona

---

<sup>11</sup> Para mayor detalle, visitar:

[http://www.senado.cl/appsenado/index.php?mo=sesionessala&ac=getDocumento&teseid=62486&nrobol=1018012\\_P](http://www.senado.cl/appsenado/index.php?mo=sesionessala&ac=getDocumento&teseid=62486&nrobol=1018012_P)

<sup>12</sup> Para mayor detalle, visitar: <http://www.efeyer.cl/2017/11/27/ecovivienda-nuevo-credito-hipotecario-bancoestado/>

<sup>13</sup> BID (2017) p. 15. "Supporting NDBs to drive investment in the NDCs of Brazil, Mexico and Chile".

MMUS\$ 2.600 en garantías parciales al crédito (movilizando más de MMUS\$ 4.000 en créditos con mejores condiciones).

La siguiente tabla resume los productos e incentivos otorgados por ambas instituciones, algunos de estos directamente vinculados a la acción en mitigación (reducción de emisiones) y otros con potencial aplicabilidad.

Tabla 5: Resumen de productos e incentivos financieros desarrollados por Banco Estado y Corfo<sup>14</sup>.

Banco Estado	CORFO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecovivienda: Desde junio de 2016, ha otorgado préstamos hipotecarios con un financiamiento de KfW para financiar viviendas que cuentan con una calificación energética E o superior. Con MMUS\$ 150, apunta a invertir en 4.300 viviendas sostenibles nuevas a través de préstamos que financian el 90% del valor a 20 años, con un período de gracia de 2 años y una tasa entre 12% y 15% menor que la de un préstamo regular.</li> <li>• Crédito para Energías renovables y Eficiencia Energética para micro y pequeñas empresas: deuda a largo plazo para hasta el 80% de la inversión, con tasa de mercado y restringido a clientes con capacidad de endeudamiento. Factibilidad de preñar contratos y/o equipos. Con respaldo técnico de la Agencia de Sostenibilidad Energética para la evaluación del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea de crédito de refinanciación de 65 millones de euros financiada por KfW. En marzo de 2014, entró en vigor el primer acuerdo de préstamo de 35 millones de euros, que permitió a CORFO implementar los programas de crédito EE y ERNC. Este acuerdo se basó en la experiencia previa de CORFO después de movilizar más de MMUS\$ 80 en créditos relacionados con ENRC para 2010.</li> <li>• Se han asignado MMUS\$ 100 para fomentar las plantas de generación de CSP y solar fotovoltaica.</li> <li>• Garantía CORFO Inversión y Capital de Trabajo: Respaldo ante un eventual incumplimiento de la empresa en el pago del préstamo, para empresas con ventas anuales hasta UF 100.000.</li> <li>• Garantía CORFO Pro Inversión: enfocado en operaciones con plazos superiores a 36 meses (max. 20 años), para empresas con ventas anuales hasta UF 600.000.</li> </ul>

<sup>14</sup> Cabe también mencionar que existen experiencias aisladas que no corresponden a ninguna de estas dos instituciones. Por ejemplo, la Garantía FOGAEE – AChEE con garantía para cubrir riesgo ante ahorros energéticos. Excluye a clientes con informes comerciales negativos, y condicionado a flujos suficientes para soportar la carga financiera del crédito o de la fianza técnica. Requiere garantías reales. Primer diseño logró muy pocas operaciones y con mora de 1 año. Cuestionado por banca tradicional y con sólo tres operaciones hasta la fecha.

<ul style="list-style-type: none"> <li>Nuevo crédito de consumo verde para personas (Crédito Verde) lanzado a principios de octubre de 2019, el cual ofrece una tasa preferencial desde 0,52% mensual, financiamiento de hasta el 100% del valor del proyecto, hasta 90 días para el pago de la primera cuota y hasta dos meses no consecutivos de no pago en el año. El crédito es aplicable para inversiones en viviendas en las siguientes áreas: incorporación de aislamiento térmico, preparación de techos y muros, adquisición de paneles solares, instalación de cocinas más eficientes, y adquisición de calefactores eficientes no contaminantes. Los créditos estarán disponibles para personas sujetas a crédito, y el proyecto debe ser certificado por la Agencia de Sostenibilidad Energética.</li> </ul>	<p>Cobertura de hasta por el 80% del monto de operaciones de crédito y leasing, con tope de UF 100.000.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cobertura para energías renovables de autoconsumo - CORFO: 14 MM Euro aprobados para “NAMA-autoconsumo”. En desarrollo (aun en diseño por parte de la Gerencia de Inversión y Financiamiento de CORFO).</li> <li>Crédito a intermediarios financieros no bancarios: cerca de \$81.600 millones en base a un crédito del BID en etapa de desarrollo.</li> </ul>
--	---

### *El rol de los mecanismos financieros para estimular la demanda de EE/ER*

Existe un consenso en la literatura comparada en que se deben implementar iniciativas públicas relevantes más allá del “business as usual” para estimular la demanda de EE/ER en las viviendas<sup>15</sup>. En este sentido, renovaciones energéticas más profundas conllevan un mayor estímulo financiero muchas veces con el apoyo de financiamiento público. No obstante, se destaca que, si bien los mecanismos financieros por si solos no son suficiente para estimular la demanda en EE/ER, se vuelven necesarios para proveer de capital a quienes ya han decidido invertir en sus viviendas<sup>16</sup>. El carácter de bien público que tiene la adopción masiva de las EE/ER a nivel residencial (los beneficios que tiene por concepto de menor congestión de redes, menor impacto ambiental, disminución de la contaminación intradomiciliaria y a nivel zonal, equidad de acceso a las medidas de eficiencia, entre otros) respaldan el diseño de mecanismos financieros que permitan estimular la demanda por EE/ER a nivel residencial.

<sup>15</sup> Informe EEFIG pag. 22.

<sup>16</sup> Borgeson et. al.,2014, “The Limits of Financing for Energy Efficiency”.

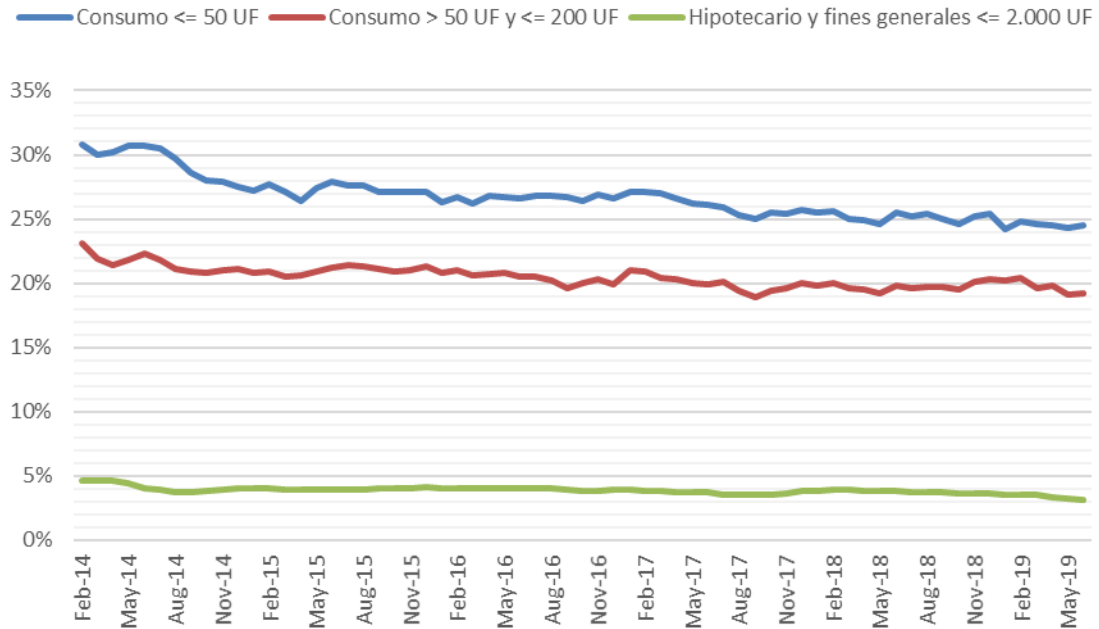
Un elemento clave en el diseño de estos instrumentos es que permita agregar una adicionalidad a los productos financieros disponibles en el mercado balanceando el riesgo financiero con mecanismos de fomento que permitan ampliar la base de potenciales sujetos de crédito a un sector de ingresos medios que, si bien está bancarizado, puede no tener acceso a capital competitivo de largo plazo y además cuenta con una capacidad de endeudamiento limitada.

Además de los aspectos comunicacionales y de asistencia técnica necesarios para asegurar la efectividad de un mecanismo financiero (desarrollados en el capítulo 5 del presente informe) los estímulos para apalancar recursos y financiamiento de terceros a proyectos EE/ER en el sector residencial han seguido dos principios fundamentales:

- Disponibilizar tasas competitivas, fijas y de largo plazo, a los hogares. Dados los montos de las inversiones de EE/ER en viviendas (desarrollado en detalle en el capítulo 3), los costos asociados a la originación de créditos hipotecarios dejan fuera la posibilidad de utilizar estos créditos para la gran mayoría de los casos limitando la posibilidad de acceso a financiamiento a los productos de crédito de consumo disponibles que tienen tasas promedios de 20% anual o superiores en el sistema bancario. Salvo el caso reciente del Crédito Verde de Banco Estado (con una tasa de 6,4% anual), los créditos de consumo no poseen tasas acordes a los plazos de recuperación de inversión de las medidas de EE/ER por lo que no son un estímulo significativo para la demanda REER.



Figura 2: Tasas para los principales productos financieros en viviendas  
(tarjetas de crédito, créditos de consumo, líneas de crédito)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la CMF, 2019

En este sentido es destacable el efecto del recientemente lanzado crédito verde de Banco Estado. La tasa propuesta por Banco Estado (6,4% anual) es un 44% menos que la tasa vigente promedio de los créditos de consumo en cuotas publicada por el Banco Central para septiembre de 2019 (11,4%). Este descuento en la tasa corresponde a un 12% de descuento en el costo del proyecto para plazos de deuda de 5 años tal como se aprecia en la siguiente tabla para un financiamiento del 90%.

Tabla 6: Impacto de una reducción de tasas de 11,4% a 6,4% anual en el costo del proyecto (\$)

% Financiamiento	100%	90%	80%	70%	60%	50%
	Años					
Plazo crédito	3	5	7	10	15	20
Costo proyecto \$500.000	25.813	40.278	52.300	69.527	97.930	117.395
Costo proyecto \$1.000.000	51.625	80.555	104.600	139.053	195.861	234.790

<b>Costo proyecto \$2.000.000</b>	103.251	161.110	209.201	278.106	391.721	469.580
<b>Costo proyecto \$3.000.000</b>	154.876	241.665	313.801	417.160	587.582	704.370
<b>Costo proyecto \$4.000.000</b>	206.501	322.220	418.401	556.213	783.442	939.160
<b>% descuento equivalente sobre el costo del proyecto</b>	8%	12%	16%	21%	29%	35%

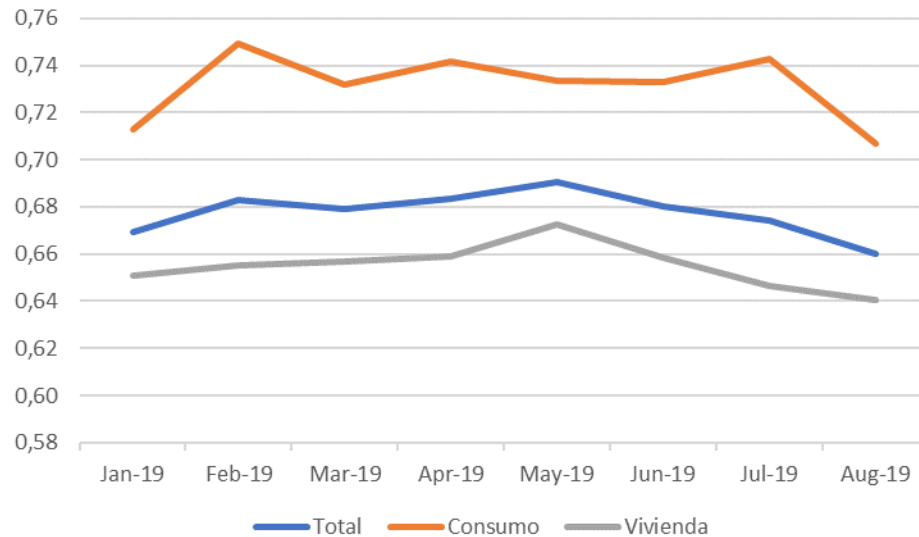
Fuente: Elaboración propia en base a Borgeson (2014), datos Banco Estado y Banco Central.

- Implementar instrumentos de riesgo compartido, típicamente garantías a los préstamos, de manera de disminuir el riesgo del prestamista y ampliar el alcance de productos financieros a un mayor número de viviendas. Mediante una garantía crediticia, no se disminuye el riesgo del sujeto de crédito pero sí se aumenta la probabilidad de recuperación del capital para el financista lo que permite a las instituciones bancarias otorgar créditos por montos superiores, y con tasas preferenciales, a beneficiarios que de otra forma podrían optar a montos menores y mayores tasas<sup>17</sup>. Existen una serie de entidades facultadas para facilitar garantías crediticias, dentro de las que destacan: Corfo, Sociedades de Garantía Recíproca, Seguros de Crédito, multilaterales, etc. Una evaluación en detalle de las ventajas y desventajas de cada una de ellas que permita la selección de la entidad idónea escapa al alcance de este estudio. Respecto a la factibilidad real de que los bancos puedan liberar provisiones gracias a un mecanismo de garantía crediticia del tipo primeras pérdidas (garantía financiera y no real), esto es un aspecto que conviene estudiar en mayor detalle en estudios posteriores que profundicen en el mecanismo financiero propuesto. Como se muestra en la figura a continuación, el riesgo de crédito asociado a los créditos y cuentas por cobrar a clientes en la cartera vencida de créditos de consumo es un 11% superior a la de créditos hipotecarios lo cual habría que tomar en consideración al momento de dimensionar una facilidad de riesgo compartido como la propuesta en el capítulo 4.

---

<sup>17</sup> Osorio, A. (2019) “Rediseño y Ajuste Proyecto Vivienda Sustentable de MINVU para su Postulación al Fondo Verde del Clima (FVC)”.

Figura 3: Riesgo de crédito (%) cartera vencida en productos financieros a personas



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la CMF, 2019

## 2.4 Bonos verdes soberanos: oportunidad de fondeo competitivo y de largo plazo para EE/ER

El ministerio de Hacienda, en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y el BID, desarrolló un marco para bonos verdes soberanos, que permite a Chile financiar proyectos elegibles en activos y gastos que apoyarán el cumplimiento de las necesidades de desarrollo sostenible del país en los denominados sectores verdes: Transporte Limpio, Eficiencia Energética, Energías Renovables, Conservación de la Biodiversidad y Recursos Marinos, Manejo de Agua y Edificios Verdes<sup>18</sup>.

En junio de 2019 el Estado Chileno emitió dos bonos verdes soberanos por US\$ 1.418 millones y 861 millones de euros (US\$ 947 millones aprox.), respectivamente, transformándose en el primer país de la región en emitir estos instrumentos financieros.

Para el caso de la primera emisión en dólares, con vencimiento en el año 2050, la tasa de interés de 3,53% es la más baja obtenida por Chile, en esta moneda y a plazo similar, en su historia (spread de 95 puntos base sobre la tasa del Tesoro norteamericano).

<sup>18</sup> <https://www.hacienda.cl/oficina-de-la-deuda-publica/bonos-verdes/marco-para-bonos-verdes-de-la-republica-985266.html>

La segunda emisión fue en euros, con vencimiento en el año 2031, la tasa de interés de 0,83% es la más baja obtenida por Chile, en esta moneda y a plazo similar, en su historia (spread de 50 puntos base sobre la tasa interbancaria de referencia).

Los gastos verdes elegibles pueden incluir:

- Gastos tributarios (subvenciones y exenciones fiscales);
- Gastos operacionales (financiamiento para agencias estatales, autoridades locales y compañías que contribuyen al despliegue de la estrategia ambiental y climática del país);
- Inversiones en activos reales (terrenos, eficiencia energética, infraestructura, etc.) y costos de mantenimiento para infraestructura pública;
- Activos intangibles (investigación e innovación, capital humano y organización).
- Transferencias de capital a entidades públicas o privadas.

Dentro de los gastos elegibles en eficiencia energética se consideran expresamente las **“subvenciones dedicadas a mejoras de eficiencia energética en viviendas, incluyendo (pero no limitado a) mejoras en el aislamiento de las casas.”**

Como parte del proceso para determinar la elegibilidad de los proyectos, activos y gastos, el MdH, con el apoyo del MMA, encabeza un comité interministerial, denominado “Comité de Bonos Verdes”, con el objetivo de supervisar la completa implementación de dicho marco, incluyendo la asignación de fondos recaudados para proyectos elegibles, y la entrega de los reportes a inversores. El Comité de Bonos Verdes está compuesto por representantes de los principales ministerios encargados de la ejecución del presupuesto público, incluidos, entre otros, el MMA, el Ministerio de Obras Públicas, el Ministerio de Energía, el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Agricultura, entre otros.

Dado que la emisión de un bono verde debe contar con una certificación internacional que respalde la intención de realizar gastos en proyectos previamente identificados y que estén vinculados a la adaptación al cambio climático, se requiere que para futuras emisiones de bonos verdes que pueda emitir el país se incluya al mecanismo financiero propuesto dentro de las inversiones elegibles a certificar. Cabe mencionar que existen numerosas experiencias de financiamiento a hogares a partir de bonos verdes, incluyendo la habilitación de mecanismos financieros dedicados como el propuesto en este documento<sup>19</sup>.

---

<sup>19</sup> Ver “The Green Bond Market in Europe 2018” disponible en [https://www.climatebonds.net/files/reports/the\\_green\\_bond\\_market\\_in\\_europe.pdf](https://www.climatebonds.net/files/reports/the_green_bond_market_in_europe.pdf)

### 3. Mercado del mecanismo

#### 3.1 Tipos de medidas EE/ER evaluadas

Los tipos de medidas analizadas en el estudio de mercado corresponden a una muestra representativa de las soluciones de EE y ER disponibles en el mercado y se pueden clasificar en dos tipos: medidas de envolvente o aislación y medidas asociadas a equipos o artefactos de EE/ER. En la tabla a continuación se muestra el costo de estas medidas para una casa aislada representativa en la macrozona Centro-Sur del país.

Tabla 7: Inversión medida REER (casa aislada, Centro-Sur, 74m<sup>2</sup>)

Tipo de Medidas	Descripción	Costo, CLP	Costo, USD <sup>20</sup>
Envolvente o aislación	Aislación techo 5 cm	309.961	\$463
	Aislación muro 5 cm	2.414.207	\$3.609
	Aislación muro 10 cm	2.568.994	\$3.840
	Doble vidriado térmico (DVH)	2.875.565	\$4.298
	Techo + Muro 5 cm	2.724.168	\$4.072
	Techo + Muro 10 cm	2.878.955	\$4.303
	Techo + Muro 5 cm + DVH	5.599.733	\$8.370
	Techo + Muro 10 cm + DVH	5.754.519	\$8.602
	Muro 5 cm + DVH	5.289.772	\$7.907
	Muro 10 cm + DVH	5.444.558	\$8.138
Equipos o artefactos	Calefactor leña alta eficiencia (AE)	354.900	\$530
	Calefactor pellet alta eficiencia (AE)	889.900	\$1.330
	Caldera a pellet	5.579.711	\$8.340
	Bombas calor flujo refrigerante (BdC)	2.044.477	\$3.056
	SST con Calefón Modulante para ACS (1 colector solar térmico)	1.438.710	\$2.150
	Sistema fotovoltaico (FV) de 3 kWp	3.588.000	\$5.363

Fuente: Informe P2 – Estudio de Mercado

Los principales resultados de ahorro de medidas, para viviendas construidas antes del 2000 se observan en la siguiente tabla:

<sup>20</sup> Tasa de cambio \$669 CLP/USD. Bloomberg, Mar. 15, 2019.

Tabla 8: Ahorro en calefacción de medidas REER de envolvente para viviendas pre 2000<sup>21</sup>.

Medidas	Macrozona Norte		Macrozona Centro		Macrozona Sur Austral	
	Casa (aislada, pareada, continua)	Departamento	Casa (aislada, pareada, contiinua)	Departamento	Casa (aislada, pareada, continua)	Departamento
Techo 5 cm	32%	-	31%	-	31%	-
Muro 5 cm	37%	41%	29%	27%	30%	43%
Muro 10 cm	42%	45%	34%	29%	35%	45%
Ventana DVH U=3,1	8%	56%	7%	38%	6%	21%

Fuente: Informe P2 – Estudio de Mercado

Por otro lado, se pueden observar los ahorros energéticos de los artefactos de calefacción evaluados:

Tabla 9: Rendimiento Térmico de artefactos calefactores considerados

Artefacto	Rend. Térmico
Calefactor a leña existente	65%
Calefactor a gas (GLP)/kerosene sin chimenea existente	95%
Calefactor a leña de alta eficiencia	80%
Calefactor a pellet	85%
Caldera a pellet	90%
Caldera a condensación	97%
Bomba de calor de flujo de refrigerante variable	310%

Fuente: Informe P2 – Estudio de Mercado

A partir de la recolección de información secundaria y las entrevistas realizadas a los distintos proveedores de soluciones de eficiencia energética, se llegaron a conclusiones preliminares sobre la oferta existente de fabricantes e importadores de soluciones de aislación de muros, techos y ventanas y soluciones de calefacción y aire acondicionado.

<sup>21</sup> De las medidas individuales de envolvente para viviendas construidas antes del 2000, de acuerdo a tipología y zona térmica

Las principales conclusiones que se obtuvieron para la oferta de equipos de aire acondicionado y calefacción es que la demanda ha ido creciendo en los últimos años, particularmente para la tecnología inverter. Este aumento se relaciona a los eventos extremos de temperatura y al desplazamiento de episodios de altas temperaturas hacia el sur. A su vez, el avance tecnológico y la disminución de los costos de estos equipos ha aumentado la demanda de estos. En particular, en la Región Metropolitana existe además un incentivo legislativo debido a la prohibición de la leña. Se espera que estos cambios se vayan implementando en otras regiones del país.

Cabe destacar que el recambio de equipos de calefacción es más efectivo cuando se tiene una buena aislación térmica. Por lo mismo, las empresas proveedoras de equipos de calefacción reconocen la necesidad de abordar el reacondicionamiento térmico en cuanto a envolventes. Esto se debe a que una solución integral, que contemple una buena aislación térmica en la vivienda, permite el mejor funcionamiento de los equipos, mayor eficiencia y mayores ahorros.

En el caso del recambio de ventanas y la mejora de la envolvente a través de soluciones de aislación térmica, se puede concluir que los cambios en la eficiencia son sustanciales. En particular, con una mejora en la envolvente se puede obtener ahorros cercanos al 30%. Cabe destacar que para mejorar la aislación térmica existen distintas soluciones. Algunas son sumamente asequibles, como por ejemplo la aislación en techos a través de celulosa proyectada, la cual es fácil de instalar, no tiene un mayor costo y entrega una mejora importante en la aislación de la vivienda. Por otra parte, el recambio de ventanas es un proceso más complejo y requiere de un mayor monto de inversión, lo que representa una barrera para la demanda.

#### *Rentabilidad de las medidas EE/ER evaluadas*

Las medidas evaluadas se enfocan principalmente en minimizar el costo de calefacción (climatización) de la vivienda ya que, a nivel de promedio nacional, la calefacción representa el 56% del total de los consumos energéticos en una vivienda promedio (CDT, 2010).

Los principales supuestos del modelo de evaluación costo-beneficio de las medidas de EE/ER seleccionadas se describen a continuación:

- Horizonte de evaluación: se consideran períodos de 20 años.
- Financiamiento: se considera una evaluación para proyecto puro, es decir, sin financiamiento.
- Indicadores de rentabilidad: para efectos del dimensionamiento del mercado se consideran dos indicadores, a saber, el payback simple (período de recuperación de la inversión) y la TIR (Tasa Interna de Retorno) ya que la tasa de descuento dependerá de la aversión al riesgo de los usuarios y su costo

alternativo del dinero. El payback es un indicador para poder comparar en forma muy sencilla entre distintas alternativas de medidas, y un concepto de fácil comprensión por los usuarios<sup>22</sup>.

- **Costos de Mantenición:** se consideran gastos de mantenimiento anuales para los equipos de calefacción como un porcentaje del valor total del equipo, estimado en un 2% en base a la experiencia de mercado. En el caso de las medidas de envolvente, no se consideran gastos de mantenimiento, ya que estos requieren un menor cuidado al no poseer combustión ni partes móviles.
- **Ahorros:** Se considera que el ahorro energético aumenta en la medida que las viviendas consumen más energía, producto de su mayor ingreso familiar (PIB per cápita), acercándose de manera asintótica al denominado “confort térmico” sobre el cual los habitantes no buscan calefaccionar más sus viviendas. De esta forma, el ahorro de la medida, si bien se mantiene en términos proporcionales, aumenta en términos de cantidad de energía. El ahorro monetario (beneficio económico) corresponde al ahorro energético respecto al caso base (sin medida) multiplicado por el precio del combustible para ese año.
- **Reinversión:** en el caso de la evaluación de artefactos, se considera tanto para el caso base como para el caso con proyecto (caso en que se aplica medida), reinversión en equipos, una vez que éstos hayan completado su vida útil.
- **Vida útil:** En cuanto a la vida útil de las medidas de envolvente, se supuso que su vida útil coincide con la vida útil de la vivienda, y llega hasta el final del horizonte de evaluación, sin considerar reinversión o mantenimiento. La vida útil de estos equipos se considera de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 10: Vida útil de calefactores.

Artefacto	Años	Fuente
Calefactor a GLP/GN	13	Curva de Conservación de la Energía, Minenergía, 2010
Bomba de Calor (inverter)	15	Study of Life Expectancy of Home Components.
Calefactor a leña	25	Estimación propia
Calefactor eléctrico (ventilador)	7	Study of Life Expectancy of Home Components.
Colectores solares térmicos y sistemas fotovoltaicos	20	Estimación propia en base a información de proveedores

<sup>22</sup> En Knobloch F., et al., 2018, “Simulating the deep decarbonisation of residential heating for limiting global warming to 1.5°C” los autores concluyen que el principal criterio económico que adoptan los hogares cuando deciden la compra de un nuevo sistema de calefacción es el costo de inversión; mientras que los costos de explotación, incluyendo el ahorro de energía, juegan un papel menor en la decisión. Esto pone en evidencia que los hogares utilizan una tasa implícita de descuento elevada cuando deciden sobre este tipo de inversiones. Esto constituye una gran barrera a las inversiones en tecnologías más eficientes, ya que generalmente estas tecnologías tienen unos costos de inversión más altos que las menos eficientes.



Fuente: Informe P2 – Estudio de Mercado

Para entender en mayor profundidad qué medidas son más costo-efectivas en cada macrozona térmica, se evaluaron las diferentes medidas de acuerdo a los perfiles de consumo representativos para cada tipología de vivienda, antigüedad de la normativa térmica (viviendas construidas antes del 2000, entre 2001-2007 y post 2007) y principales combustibles disponibles para el universo de viviendas en el segmento económico del estudio (NSE C1, C2, C3) que corresponde a 3,4 millones de viviendas (CASEN, 2017). Las principales conclusiones que se pueden obtener al evaluar las medidas evaluadas son las siguientes:

- En general las medidas presentan mejores retornos de inversión en las viviendas construidas antes del 2000, respecto a las otras subcategorías. Esto se da especialmente en las medidas de aislación de techo, que al tener menor costo, presentan rentabilidades sobre 20% en todas las casas, independientemente de la zona térmica y el tipo de combustible base utilizado.
- En esta subcategoría, también se observa que las medidas de aislación de muros presentan buenas rentabilidades (en general sobre 10%), a excepción de la Zona Norte. Este buen comportamiento de la aislación de muro también se da en el caso de departamento.
- En el caso de medidas de calefactores, se observa que independiente del año de construcción de la vivienda, los calefactores a leña de alta eficiencia y pellets tienen buenas rentabilidades, en especial en zonas de combustibles caros (como la Zona Centro- Sur y Norte). En el caso que la leña sea el combustible base, solo es rentable reemplazarlo por un calefactor de mayor eficiencia, ya que no existen tecnologías que le compitan, producto de los bajos costos de la leña.
- A pesar de lo anterior, se observa que las bombas de calor de flujo refrigerante (split inverter), poseen buenas rentabilidades en las casas cuyo combustible base son combustibles caros (como GLP, electricidad y kerosene), por lo que constituye una buena alternativa en estas zonas.
- En relación a las viviendas construidas entre el 2000 y 2007, se observa que las medidas de muro (aislación 5 y 10 cm) poseen buenas rentabilidades, en el rango entre 10%-20%, en la mayor parte de los casos, a excepción de la Zona Norte.
- En el caso de las viviendas construidas después del 2007, la situación es diferente, ya que en general las medidas de aislación poseen rentabilidades menores a 10%, a excepción de algunos casos puntuales donde el combustible base es la electricidad.
- En cuanto a los departamentos, en general las medidas poseen menores rentabilidades que las casas, como resultados de sus menores demandas térmicas.
- En relación a los sistemas solares térmicos, estos presentan buenas rentabilidades a lo largo de todo el país (sobre 10%), pero especialmente en la Zona Norte. Es importante mencionar que fueron evaluados solo para el caso de casas.
- Se observa que las medidas de aislación poseen sustancialmente mayor impacto en las viviendas construidas antes del 2000 (en especial techos), y un impacto importante pero menor en el caso de aislación de muros en las viviendas construidas entre el 2000 y 2007. Las viviendas posteriores al 2007 presentan menores ahorros y rentabilidades con las medidas de aislación evaluadas.
- Para proyectos fotovoltaicos, los mejores resultados se dan para tamaños de proyecto en torno a 3 kWp con rentabilidades en el rango de 5%-11% en la Zona Norte y 3%-7% en la Zona Centro.

Para estimar la costo-efectividad de las medidas, se estableció, por una parte, la combinación de medidas más convenientes para lograr un aumento de CEV de al menos dos letras en una determinada vivienda (e.g. pasar de G a E, o de E a C) y luego, se escogió la medida a las que cumpliendo este criterio energético tiene el menor payback. Esto se hizo para las 90 combinaciones de tipologías (2)-combustibles base (5)-macrozonas (3)-antigüedad de la construcción (3). En la tabla a continuación se presenta un resumen de las medidas más costo-efectivas analizadas.

Tabla 11: Resumen de las medidas más costo-efectivas analizadas<sup>23</sup>.

Antigüedad Macrozona	Viviendas pre 2000 72% universo	Viviendas 2001 – 2007 14% universo	Viviendas post 2007 15% universo
Zona Norte 20% universo 87% casas (C) GN, GLP, electricidad, leña y parafina	Envoltente: Techo 5cm (C) y Muro 10 cm (D) Equipos: Calefactor leña AE, BdC, SST y FV (C) (12% universo)	Envoltente: Muro 10 cm (C+D) Equipos: Calefactor leña AE, BdC, SST y FV (C) (2% universo)	Envoltente: Muro 10 cm (C+D) Equipos: Calefactor leña AE, BdC, SST y FV (C) (7% universo)
Zona Centro-Sur 73% universo 78% casas (C) GN, GLP, electricidad, leña y parafina	Envoltente: Techo + Muro 10cm (C) y Muro 10 cm (D) Equipos: Calefactor leña AE, BdC, SST y FV (C) (56% universo)	Envoltente: Muro 10 cm (C+D) Equipos: Calefactor leña AE, BdC, SST y FV (C) (11% universo)	Envoltente: Muro 10 cm (C+D) Equipos: Calefactor leña AE, BdC, SST y FV (C) (6% universo)
Zona Sur-Austral 7% universo 97% casas (C) GN, GLP y Leña	Envoltente: Techo + muro 10cm (C) y Muro 10cm (D) Equipos: Calefactor leña AE, BdC y SST (C) (4% universo)	Envoltente: Muro 10 cm (C) Equipos: Calefactor leña AE y SST (C) (1% universo)	Envoltente: Muro 10 cm (C) Equipos: Calefactor leña AE y SST (C) (2% universo)

Nota: C= Casas y D= Departamentos; GN= gas natural; GLP= gas licuado de petróleo; Medidas: Calefactor a leña de alta eficiencia (AE); BdC= Bomba de calor; SST= sistema solar térmico; FV= sistema fotovoltaico. Fuente: Informe P2 – Estudio de Mercado.

### Retornos de inversión de las medidas

El monto de las inversiones varía significativamente en función de la combinación de las medidas EE/ER y las características específicas de cada hogar y la zona climática. Los retornos de inversión muestran una disparidad importante para las inversiones de EE (desde 4 a más de 20 años). No obstante, a grosso modo, se puede concluir que para las medidas EE representativas, los retornos de inversión superan los 10 años

<sup>23</sup> Universo de 3,4 MM de viviendas NSE A,B, C1, C2 y C3.

(requiriendo por tanto financiación a largo plazo). Este dato es suficientemente significativo para definir alguna de las características del instrumento financiero.

Para FV, los retornos de inversión se mueven entre unos 13 años (zona norte) y 17 años (zona centro). Por su parte, los retornos de inversión de los colectores solares térmicos para agua caliente muestran períodos de recuperación de la inversión en torno a 6-7 años en todo el país. Es importante mencionar que tanto los colectores como los sistemas FV fueron evaluados para el caso de casas.

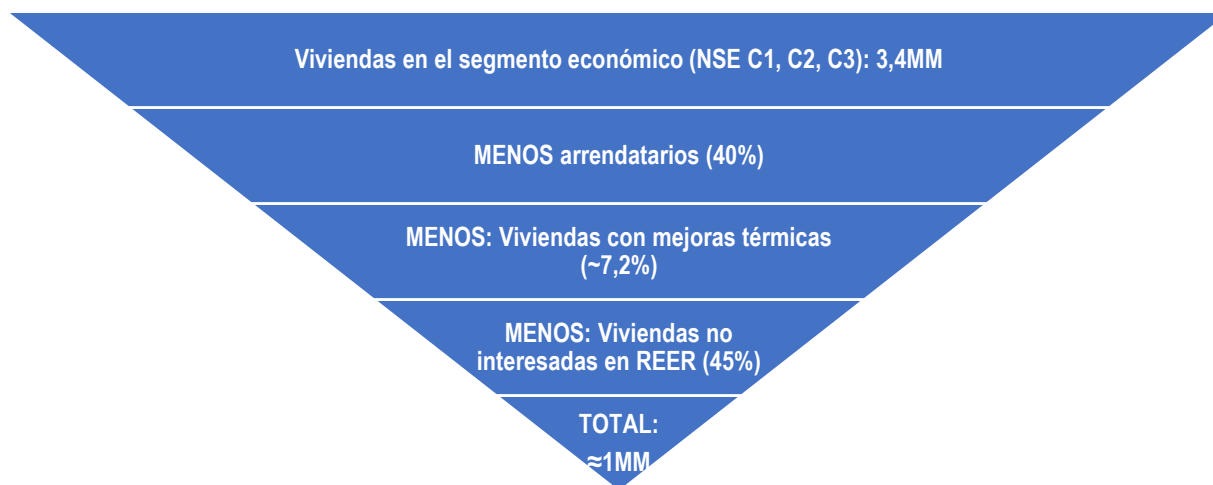
El instrumento financiero debería poder ofrecer financiación a largo plazo, entre 10 años y 20 años, dependiendo de la vida útil de cada tipo de inversiones (unos 20 años para FV o incluso más en el caso de aislamientos térmicos).

### 3.2 Mercado Potencial

Como se ha dicho, el total de viviendas en el segmento económico del estudio (NSE C1, C2, C3) corresponde a 3,4 millones (CASEN 2017). Un primer filtro, dado que las medidas analizadas en principio se quedarían en el inmueble, sugiere excluir a quienes son arrendatarios o bien no son dueños de la vivienda (40% del total). Por otra parte, la encuesta CASEN en sus versiones 2015 y 2017 indica el número de viviendas propias que han realizado acondicionamiento térmico en los últimos dos años, que es aproximadamente 0,4% por año (viviendas propias y arrendadas). Luego, al stock de viviendas de los segmentos foco del estudio se les resta aquellas viviendas que ya habrían implementado medidas REER (aproximadamente 7,2% del total), obteniendo el mercado potencial de viviendas aptas de implementar REER.

De este potencial de mercado identificado es necesario distinguir aquellas con algún grado de interés en invertir en mejoras de su vivienda. A partir de resultados de encuestas presenciales a 250 viviendas en Santiago, Concepción, Temuco y Puerto Montt realizadas como parte del estudio BID 2015, es posible tener una mirada del interés de las viviendas respecto a invertir en EE (55% muestran algún grado de interés), lo que permitirá dimensionar un potencial más acotado de viviendas que puedan querer invertir en medidas de EE. Si se considera que todas las viviendas interesadas en invertir podrían optar al menos por una opción costo-efectiva para su condición particular, entonces se estaría hablando de un potencial cercano a 1 millón de viviendas.

Figura 4: Determinación del Mercado Potencial (Metodología Top-Down)



Fuente: Informe P2 – Estudio de Mercado

Respecto a la factibilidad real de alcanzar este mercado potencial, el proyecto asumirá preliminarmente como meta alcanzar el 20% de las viviendas potenciales, es decir, se considera como fracción máxima de mercado ‘alcanzable’ del orden de 200.000 viviendas lo que equivale a considerar aquellas viviendas habitadas por sus propios dueños y que aún no han realizado mejoras térmicas (3,4 millones de viviendas x 92,7% x 60% x 55%). De estas, dos tercios corresponden a viviendas construidas con anterioridad al año 2000, que constituye el mercado objetivo, de acuerdo al análisis de costo-efectividad realizado. Este segmento del mercado es en el que se enfocará la iniciativa de este estudio, que pretende promover medidas de reacondicionamiento térmico dado el déficit en su condición inicial, según su calificación energética actual. El tercio restante, asociado a viviendas construidas con posterioridad al 2000 que han aplicado algún estándar térmico, se espera que se inclinen principalmente por la adopción de medidas REER que conlleven equipos eficientes o innovadores como los sistemas fotovoltaicos, y no por las otras medidas asociadas al aislamiento térmico.

Luego, como se describe con mayor detalle en el estudio de mercado, los datos clave para el mecanismo financiero son:

- Objetivo en términos de número de viviendas: 175.653
- Inversión promedio por vivienda (tamaño del préstamo): \$2.083.754 (US\$ 3.115)

- Volumen total de financiación potencial<sup>24</sup> (capital a movilizar): MM\$ 366.018 (MMUS\$ 547)
- Ahorro de energía: 874 GWh/anuales equivalentes a 5.027 kWh/viv/año
- Mitigación de CO<sub>2</sub>: 83 ktCO<sub>2</sub>/anuales equivalentes a 477 kgCO<sub>2</sub>/viv/año<sup>25</sup>

Se espera un incremento del mercado potencial a medio y largo plazo, en parte por el interés manifiesto del Gobierno en impulsar la rehabilitación energética. En entrevistas a representantes de empresas de soluciones REER argumentan que existe suficiente capacidad desde el lado de la oferta para el nivel de demanda actualmente existente. Este nivel de demanda se encuentra principalmente en las viviendas nuevas, ya que los propietarios están más dispuestos a invertir en una casa con mejor eficiencia energética que en reacondicionar una vivienda existente. A pesar de esto, se espera un cambio en el mercado una vez que se implementen nuevas regulaciones que acaben influenciando (estimulando) también al mercado de la rehabilitación. En particular, se espera que el mercado de reacondicionamiento crezca una vez que la Calificación Energética de Viviendas se vuelva obligatoria y que el mercado de calefactores más eficientes se incremente significativamente, cuando la restricción al uso de leña se implemente en otras zonas más allá de la Región Metropolitana.

#### *Caracterización de las viviendas y capacidad de pago del grupo objetivo*

En esta sección se utiliza la encuesta CASEN 2017<sup>26</sup> para caracterizar de mejor manera el grupo objetivo del estudio. Esta encuesta está estructurada por quintiles de ingreso y no por niveles socio-económicos (NSE), clasificación que considera aspectos multidimensionales como educación y acceso a determinados bienes y servicios. Si bien no hay un calce completo entre los quintiles y los NSE, la CASEN es una referencia valiosa para cumplir los objetivos de caracterizar el comportamiento de los usuarios.

---

<sup>24</sup> Asumiendo que todas las inversiones se financian con un 100% de deuda (sin subvención pública y sin aportación por parte del cliente). Esta hipótesis permite establecer el orden de magnitud del potencial máximo de capital a movilizar.

<sup>25</sup> El ahorro energético y en emisiones para una vivienda dependen del combustible base y el año de construcción asociado. Por ejemplo, para una casa de 74 m<sup>2</sup> en la macrozona centro-sur cuyo combustible base es GLP, se tiene que el consumo de referencia en calefacción para el año 2018 es del orden de 1 MWh/año y sus emisiones equivalen a 246 kgCO<sub>2</sub>/año. Sin embargo, si el combustible base es leña, el consumo de referencia es del orden de 7,6 MWh/año. En el Anexo 6 se presentan las proyecciones de los consumos base para el horizonte en evaluación por tipo de combustible.

<sup>26</sup> Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) del año 2017, elaborada por el Ministerio de Desarrollo Social.

La encuesta CASEN 2017<sup>27</sup> registra un total de 2,3 MM (millones) de viviendas existentes en los quintiles 4 y 5, segmento relevante para este proyecto, de las cuales aproximadamente 772 mil (un 33%) indicó haber realizado mejoras o transformaciones a su vivienda en los últimos dos años (2015 – 2016). De esta cantidad, solo 18.600 correspondieron a mejoras de aislación térmica, equivalente a un 2,4% de las viviendas con mejoras, y un 0,8% del total de las viviendas. Asumiendo que las mejoras realizadas demoran menos de un año en implementarse, se puede indicar que anualmente se llevan a cabo mejoras térmicas en solo un 0,4% de las viviendas de los quintiles IV y V, aproximadamente a razón de 9.300 viviendas por año. En la a continuación se indican las cifras al 2017 de mejoras de viviendas en los últimos dos años.

Tabla 12:Distribución de tipo de mejoras en viviendas

Tipo de Mejoras	Quintil IV	Quintil V	Total	%
No sabe/no responde	963	1.264	2.227	0,1%
No, no ha hecho nada	771.112	772.142	1.543.254	66,6%
Sí, ampliaciones en la vivienda o construcción de piezas	64.591	52.651	117.242	5,1%
Sí, mejoras en la aislación térmica <sup>28</sup>	8.620	10.035	18.655	0,8%
Sí, reparación o mantención de instalaciones de agua, gas, electricidad y alcantarillado	24.180	44.118	68.298	2,9%
Sí, reparaciones estructurales de muros, techo o piso	209.716	184.826	394.542	17,0%
Sí, tabiques interiores, forro interior, reparaciones no estructurales y otras terminaciones	71.049	88.059	159.108	6,9%
Sí, urbanización del sitio, conexión a servicios domiciliarios (agua potable, alcantarillado, energía eléctrica)	6.838	7.834	14.672	0,6%
Total	1.157.069	1.160.929	2.317.998	

Fuente: Informe P2 – Estudio de Mercado

Otro dato de interés para este estudio apunta a cómo se financiaron estas mejoras. Mirando los resultados del mismo segmento de ingresos, se tiene que del total de hogares que declararon haber hecho mejoras en los dos últimos años, aproximadamente 690 mil, o bien el 89% de las mejoras en viviendas de los

<sup>27</sup> Encuesta CASEN 2017. Ministerio de Desarrollo Social, 2017. Esta encuesta está estructurada por quintiles y no por niveles socio-económicos (NSE). Si bien no hay calce completo entre los quintiles y los NSE, la CASEN es una referencia valiosa para cumplir los objetivos de caracterizar el comportamiento de los usuarios.

<sup>28</sup> El 0,8% es sobre el total de las viviendas. Asumiendo que las mejoras en viviendas se llevan a cabo mayoritariamente en viviendas propias, el porcentaje de mejoras es equivalente aproximadamente al 1,3% de las viviendas propias.

quintiles IV y V fueron financiadas con recursos propios (ie: sin subsidios). Lo anterior indica la importancia de contar con mecanismos de financiamiento para este segmento.

Tabla 13: Financiamiento de mejoras en viviendas en los últimos 2 años<sup>29</sup>

Financiamiento de mejoras de viviendas	Quintiles IV y V	%
Con recursos propios y/o crédito (sin subsidio estatal)	690.647	89%
No sabe/no responde	4.486	1%
Solo con subsidio estatal <sup>30</sup>	41.728	5%
Subsidio estatal, además de recursos propios y/o crédito	35.656	5%
Total	772.517	100%

Fuente: Informe P2 – Estudio de Mercado

Se acordó con el cliente que el presente estudio se enfocaría en los segmentos de la población de renta media, que actualmente no están cubiertos por subsidios, ya que el foco del encargo es generar un producto financiero para los segmentos que no están siendo abordados por las políticas públicas existentes. Estos corresponderían a los grupos de NSE iguales o superiores a C3, es decir: C3, C2, C1, B y A, como se muestra en la tabla siguiente:

<sup>29</sup> Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta CASEN 2017.

<sup>30</sup> La encuesta CASEN no especifica qué subsidios se han recibido. Sin embargo, los únicos que existen actualmente son el subsidio otorgado por el Programa de Recambio Térmico y los subsidios asociados a los Programas de Descontaminación Atmosférica (PDA).

Tabla 14: Deciles y quintiles CASEN 2017

Decil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Quintil	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
Ingreso Monetario Promedio hogar \$	190.710	356.117	445.912	526.751	615.486	759.652	856.402	1.045.639	1.432.941	3.230.016
Promedio por persona \$	29.000	81.400	114.323	147.735	184.113	227.115	286.208	372.245	544.607	1.459.023
Personas/hogar	6,6	4,4	3,9	3,6	3,3	3,3	3,0	2,8	2,6	2,2
NSE	E	E – D	D	D	D - C3	C3	C3	C3 - C2	C2 - C1b	C1b, C1a, AB

Fuente: Elaboración propia en base a CASEN 2017 y AIM<sup>31</sup>

Según el estudio de mercado, el ingreso medio del hogar estaría entre unos 1.135 USD/mes (C3 Decil 6) y 4.800 USD/mes (AB Decil 10). Aplicando un criterio bancario estándar de que la deuda máxima acumulable por un hogar no debería superar el 30% del ingreso total, y suponiendo que se financia con deuda el 50% de la inversión, podríamos estimar que la capacidad media de pago podría alcanzar:

- C3:  $1.135 \cdot 0,3 \cdot 0,5 = 170$  USD/mes
- AB:  $4.800 \cdot 0,3 \cdot 0,5 = 770$  USD/mes

Las cifras anteriores son el valor máximo de los pagos mensuales para inversiones de EE/ER. Sin embargo, actualmente los hogares chilenos tienen ya un cierto nivel de endeudamiento (hipotecas, deudas de consumo, etc.). Por tanto, los hogares solo podrían dedicar una parte de esta cifra a rehabilitar energéticamente su vivienda. Asimismo, dado que la EE/ER no constituye generalmente una prioridad de los hogares, es poco probable que los hogares quieran destinar una parte significativa de su capacidad de pago a la mejora energética de su vivienda.

El análisis del nivel de endeudamiento de los hogares chilenos, según los estudios<sup>32</sup> del Banco Central de Chile, pone en evidencia una disminución en el porcentaje de hogares con algún tipo de deuda, de 73% en 2014 a 66% en 2017. Esto demuestra una inversión de la tendencia de aumento en el endeudamiento

<sup>31</sup> Asociación de Investigación de Mercado

<sup>32</sup> [Informe de Estabilidad Financiera \(Primer Semestre 2019 - Banco Central de Chile\)](#)



total de los hogares chilenos. Sin embargo, la deuda hipotecaria ha aumentado hasta el 21% de los hogares en ese mismo periodo. En resumen, el nivel de deuda de los hogares en Chile es lo esperable para su nivel de ingreso<sup>33</sup>, aunque con un elevado nivel de carga financiera. Este hecho se atribuye a una mayor participación de la deuda a corto plazo.

En base al análisis anterior, se considera que el mercado de la eficiencia energética para viviendas residenciales en Chile no es lo suficientemente maduro como para funcionar sin el efecto incitador de las subvenciones, al menos inicialmente. A su vez, el aspecto financiero parte de la constatación que el acceso a financiación por sí solo no permitirá alcanzar el nivel óptimo de inversiones<sup>34</sup> y, por tanto, el mecanismo financiero tendrá que ser complementado con una acción pública orientada a reducir los costos de financiación para los hogares, ya sea con fondos públicos o cambios legislativos específicos, que contribuyan a reducir el costo de financiación. Es por ello que el mecanismo financiero propuesto es el resultado de una política pública. No es por tanto una iniciativa únicamente privada, sino público-privadas. Una vez más, se recalca que la demanda de rehabilitaciones de EE necesita estimularse, lo que explica que prácticamente no existan iniciativas únicamente privadas en este ámbito.

Por todo lo anterior, se recomienda la incorporación de las subvenciones como parte del instrumento financiero seleccionado ya sea vía subsidio directo a la inversión o bien vía asistencia técnica a los propietarios y campañas de comunicación y marketing, con el fin de asegurar el éxito de la iniciativa.

### 3.3 Barreras relevantes para el mecanismo financiero

Se han identificado una serie de barreras que son importantes a tener en cuenta en la selección y adaptación del instrumento financiero. A continuación se nombran las barreras más relevantes por orden de importancia en el mercado chileno:

- i. Costos de transacción altos: El proceso de identificación de las medidas a implementar y la contratación de un instalador por parte del propietario de la vivienda puede ser difícil para el propietario, habida cuenta de las dificultades de entender los aspectos técnicos. Esto conlleva a dilatar el tiempo de toma de decisión.
- ii. Falta de información y concienciación de la demanda: Los propietarios desconocen los beneficios de medidas de EE en sus viviendas (confort, mantenimiento menos costoso, aumento del valor de la

---

<sup>33</sup> Conclusión expuesta en el [Informe de Estabilidad Financiera](#) (Primer Semestre 2019 - Banco Central de Chile – página 52), analizando indicadores de endeudamiento de Chile y comparando estas informaciones con las de otras economías internacionales.

<sup>34</sup> Inspirado en EFIG, op cit. P.14

vivienda si el mercado lo reconoce y el marco regulatorio lo apoya), el valor de la sustentabilidad ambiental, así como el incremento del valor del activo inmobiliario.

- iii. Acceso a capital adecuado: Los propietarios tienen acceso limitado a financiación de largo plazo para este tipo de renovación, a menos que se financie mediante una ampliación hipotecaria<sup>35</sup>, pero que sólo es rentable para importes altos (por encima de 50.000 USD). Falta conocimiento sobre ER y EE en general por parte de la Banca y otras instituciones financieras.
- iv. Riesgos financieros ligados a la capacidad de pago del propietario de la vivienda: La institución de crédito no tiene en cuenta que las renovaciones energéticas pueden bajar el costo de mantenimiento o aumentar el valor de la vivienda. Este es un problema general en muchos países.
- v. Estandarización del monitoreo y la verificación de las inversiones en REER: Falta una metodología estandarizada para el monitoreo y la verificación de los ahorros energéticos generados por la renovación. Esto incrementa el costo de estas tareas y afecta a la confianza de propietarios y la capacidad de instituciones financieras de tener en cuenta estos ahorros futuros en la evaluación del préstamo.

---

<sup>35</sup> Como una favorable excepción se destaca el crédito de consumo verde recientemente lanzado a inicios del mes de octubre de 2019 por Banco Estado para financiar proyectos de EE/ER en viviendas.

## 4. Propuesta, Gestión y Gobernanza del Mecanismo Financiero

El presente capítulo está dividido en dos secciones. Primero se presenta la propuesta del Mecanismo Financiero (MF) que atiende a las particularidades del mercado chileno expuestas en capítulos anteriores. En esta sección se analizarán únicamente los componentes financieros del mecanismo. Segundo, se explicarán en detalle los componentes de gestión y gobernanza del MF, donde se proponen los entes gestores del mecanismo. Este capítulo concluye con un gráfico ilustrativo que resume el funcionamiento, gestión y gobernanza del MF.

El equipo consultor generó una propuesta de mecanismo financiero en base al contexto actual de Chile y también en base a los cambios que se espera experimentará el mercado de EE y ER debido a la implementación de un MF con efecto estimulador. En otras palabras, las propuestas de mecanismos financieros atiendan a la factibilidad de implementar los MF en base a (i) las condiciones de mercado y (ii) la evolución del mercado.

Es por ello que se prevén tres fases de desarrollo del MF y una previa para la implementación de un proyecto piloto:

- Piloto (Año 1): Descrito en detalle en el capítulo 7
- Corto plazo (Año 2 a Año 5): Línea de crédito dedicada + Asistencia técnica (AT) a bancos
- Mediano plazo (Año 2 a Año 5): Línea de crédito dedicada + AT + Garantía crediticia
- Largo plazo (Año 5 a Año 10): Obligaciones de ahorro energético + On-bill financing

El alcance de esta consultoría comprende un análisis exhaustivo del corto plazo y un análisis del mediano plazo. Por tanto, el desarrollo a largo plazo de las Obligaciones de Ahorro Energético con el On-Bill Financing no se incluye en el presente informe y debería ser objeto de estudio en consultorías posteriores.

El desarrollo temporal del mecanismo financiero en sus fases de corto y mediano plazo, se describe en la Carta Gantt acompañada en Anexo 7.

## 4.1 Descripción y funcionamiento del mecanismo

### 4.1.1 Corto plazo: Línea de Crédito Dedicada + Asistencia Técnica a Bancos

La propuesta del equipo consultor en esta fase se basa en (i) el éxito y mejores prácticas de casos internacionales<sup>36</sup> como el PF4EE<sup>37</sup> del BEI, la línea de crédito de la KfW<sup>38</sup> en Alemania, Sustainable Energy Finance Facilities<sup>39</sup> del BERD<sup>40</sup> e iniciativas en EEUU, como el Green Bank en Connecticut<sup>41</sup> y (ii) las particularidades del mercado chileno, expuesto en capítulos anteriores<sup>42</sup>.

#### Descripción del MF

El mecanismo propuesto a corto plazo consiste en combinar una Línea de Crédito Dedicada con Asistencia Técnica para los bancos comerciales. En específico, se propone que la Línea de Crédito Dedicada sea creada por una entidad pública (e.g. Ministerio de Hacienda, Ministerio de Energía, entre otros) y posteriormente sea gestionada por una entidad financiera pública. Dicha función será llevada a cabo por el ente gestor del MF (e.g. CORFO, INFISA o una nueva entidad que deberá ser creada<sup>43</sup>). Se propone que para seleccionar al ente gestor del MF se forme un grupo de trabajo formado por el Minenergía, el MINVU y el Ministerio de Hacienda<sup>44</sup>.

Se sugiere que el fin de la Línea de Crédito Dedicada sea financiar a bancos comerciales para que estos mismos desarrollen los productos financieros adecuados para satisfacer la demanda por inversiones en REER (bajo interés y con largos plazos). Los bancos comerciales interesados en obtener financiación de la Línea de Crédito deberán postular a los fondos mediante una licitación pública, la cual será gestionada por el ente gestor de la Línea junto a entidades públicas competentes. Consecuentemente, los bancos comerciales serán los encargados de formalizar el contrato de financiación con los propietarios de viviendas. La gestión y gobernanza del MF será abordado en el próximo apartado (4.2). Cabe agregar que en fases posteriores del mercado se podría contemplar la integración de instituciones financieras no

---

<sup>36</sup> Los casos internacionales utilizados a lo largo de este informe han sido explicados en detalle en los entregables P3, P4 y P5.

<sup>37</sup> Private Funding for Energy Efficiency. Ver más en <https://pf4ee.eib.org>

<sup>38</sup> Para más información, visitar: <https://www.kfw.de/kfw.de-2.html>

<sup>39</sup> Para más información, visitar:

<https://www.ebrd.com/cs/Satellite?c=Content&cid=1395237686218&d=Mobile&pagename=EBRD%2FContent%2FHublet>

<sup>40</sup> Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo

<sup>41</sup> Para más información, visitar <https://ctgreenbank.com/>

<sup>42</sup> En específico, capítulos 2 y 3.

<sup>43</sup> Mayor detalle sobre los entes gestores en la próxima sección (4.2)

<sup>44</sup> Dado que la decisión del ente gestor se encuentra fuera del alcance del estudio, se utilizará el concepto de ente gestor para referirse a esta entidad que se encuentra por definir.

bancarias<sup>45</sup> para generar mayor competitividad en el mercado y por tanto, mejores condiciones de financiación.

En complemento a la Línea de Crédito Dedicada, se propone una facilidad de *Asistencia Técnica (AT)* dirigida a los bancos comerciales. Esta facilidad tiene por objeto apoyar a los bancos en todas aquellas actividades ajenas al giro cotidiano de la banca. El apoyo a otorgar se evaluará caso a caso y dependerá del plan de negocios de los bancos. No obstante lo anterior, se recomienda favorecer las actividades de (i) desarrollo de mercado, (ii) identificación de una cartera de proyectos REER, y (iii) seguimiento (monitoreo) de los proyectos en sus aspectos energéticos y climáticos (medir los ahorros de energía, la producción de energías renovables y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero). Se destaca la importancia de que la financiación de la Asistencia Técnica provenga del presupuesto público, evitando así que los bancos comerciales transfieran estos costos al monto total del crédito y, por ende, a los propietarios de viviendas. La AT a los bancos comerciales será abordada en secciones posteriores de este informe (5.1.3. Planteamiento de la AT a bancos y 5.2.1 Gestión de la AT).

### Financiamiento

Para asegurar que la Línea de Crédito otorgue financiamiento competitivo, a baja tasa de interés y de largo plazo, se debe proveer de fondeo competitivo a los bancos y minimizar todos los costos relacionados al proceso de fondeo de la Línea de crédito y al proceso de financiación al propietario de vivienda. De esta forma, se propone que (i) el fondeo de la Línea provenga, en su totalidad o parcialmente, del Estado de Chile<sup>46</sup> mediante el presupuesto público o mediante la emisión de bonos verdes soberanos<sup>47</sup>, (ii) evitar que la banca comercial desarrolle actividades ajenas al rubro financiero para evitar costos adicionales (i.e. asistencia técnica) y (iii) establecer un procedimiento competitivo para la selección<sup>48</sup> de los bancos que participen en la iniciativa. En la misma línea, para garantizar que el beneficiario final obtenga una baja tasa de interés, se sugiere reducir el costo del fondeo que provee el Estado de Chile y por otro, introducir como un criterio de selección de los bancos la oferta de financiación a los clientes finales (a menor tasa de interés y mayor duración del préstamo, más posibilidades de ser seleccionado). Todo lo anterior facilitará la puesta en marcha del MF y agregará el componente de participación gubernamental en el mercado de EE/ER en Chile<sup>49</sup>.

---

<sup>45</sup> Para visualizar qué Instituciones no financieras podrían formar parte del MF, visitar: <https://www.sbif.cl/sbifweb/servlet/ConozcaSBIF?indice=7.5.1.1&idContenido=483#Cooperativas>. Cabe mencionar que dicha integración podría ser objeto de consultorías posteriores.

<sup>46</sup> Mayor detalle en el apartado 4.1.3.

<sup>47</sup> Referirse al capítulo 2 para contemplar los hitos necesarios para formar una cartera con probabilidad de ser financiada por un bono verde soberano.

<sup>48</sup> Mayor detalle sobre los criterios de selección de los bancos que operarían el mecanismo, en el apartado 4.2.1.

<sup>49</sup> Las consultas y entrevistas expuestas en los entregables P7a, P7b y P8 reflejan que la participación del Gobierno, directa o indirectamente, disminuiría la percepción de riesgo del mercado.

En adición a lo anterior, se podría contar con fondeo adicional proveniente de Instituciones Financieras Internacionales (IFI) como el Banco Mundial (BM) o el Green Climate Fund (GCF) pero exclusivamente de forma complementaria, dado que se prevén altas barreras burocráticas<sup>50</sup> que podrían condicionar el monto y rapidez del financiamiento. Es por ello que dicha opción de fondeo se propone para el mediano plazo.

### **Magnitud de financiamiento**

Como se determinó en la Tarea 2 y se detalla en el capítulo 3<sup>51</sup>, la magnitud del fondeo para atender el mercado objetivo de este estudio se estima en unos 547 millones de dólares. Considerando que por lo general los préstamos financian solo una parte de la inversión, la financiación total sería inferior. Por ejemplo, si se financia en promedio el 70% de la inversión, resultaría un potencial de 383 millones de dólares. No obstante lo anterior, se propone contar con fondeo por etapas. En concreto, se estima iniciar con un monto de 150 millones de dólares en la fase inicial de implementación e ir aumentando el capital a medida que se vayan utilizando los fondos disponibles. El equipo consultor, en base a su experiencia internacional, estima que el tiempo necesario para adjudicar una primera etapa de 150 millones de dólares en financiación a préstamos del tipo EE/ER es de unos 4 años<sup>52</sup>. Para estimar con mayor detalle el tiempo de esta fase, se debería analizar rigurosamente el desempeño del MF durante el piloto propuesto (el cual se describe con detalle en el capítulo 7 de este informe). En adición, se prevé que la fase de diseño detallado (4.2.1) del MF comience cuando el proyecto piloto se encuentre en la mitad de la fase de implementación. Evidentemente, debe existir voluntad política para elaborar el MF propuesto.

### **Productos Financieros**

Una vez que haya finalizado el proceso de licitación, se liberarán los fondos a los bancos comerciales seleccionados. De esta forma, los bancos podrán desarrollar los productos financieros que consideren oportunos para desarrollar el mercado de la EE y ER en Chile. Esto puede incluir préstamos hipotecarios, préstamos no garantizados, financiación a suministradores de equipos eficientes energéticamente para ofrecer financiación a sus clientes, entre otros productos.

El interés de los bancos en desarrollar el mercado de la EE y ER tiene potencial de incrementarse dado la posición reciente que ha adquirido Chile como país frente a los compromisos globales de cambio climático

---

<sup>50</sup> Basado en la experiencia del equipo consultor, específicamente en casos relativos al Green Climate Fund (GCF).

<sup>51</sup> También se especifica en el entregable P6, página 4.

<sup>52</sup> Más antecedentes respecto de los plazos se presentan en la Carta Gantt propuesta, que se incluye en el Anexo.

y específicamente en materias de Energías Renovables y Eficiencia Energética<sup>53</sup><sup>54</sup>. En adición, se propone que el Banco Central de Chile o el Ministerio de Hacienda establezca objetivos de financiación verde a los intermediarios financieros<sup>55</sup>.

### Beneficiarios finales

Considerando que el mercado de EE/ER chileno es todavía prematuro, se sugiere que la Línea de Crédito tenga la capacidad de financiar diversos tipos de proyectos establecidos y seleccionados por el ente público gestor o bien, una agencia especializada, en base a los paquetes de medidas identificados durante el entregable P2<sup>56</sup>(aislación de techos y muros, calefactor pellet alta eficiencia, entre otros). El objetivo de definir inversiones elegibles en REER atiende a mejorar la capacidad de utilización de la financiación disponible. De esta forma, los beneficiarios finales<sup>57</sup> de la financiación de la Línea son:

- Propietarios de viviendas y comunidades de vecinos
- Compañías de leasing
- Empresas en general (elegibilidad exacta a definir en función de si se extiende o no a sectores no residenciales)
- Empresas que producen o distribuyen equipos de EE o ER
- Entes locales

### Aspectos no financieros del mecanismo financiero

Como se ha expuesto en capítulos anteriores<sup>58</sup>, para maximizar las probabilidades de éxito del mecanismo financiero es fundamental complementar el funcionamiento con aspectos no financieros. Estos son:

- Determinar la elegibilidad de inversiones y de obras REER
- Proveer un sistema de selección de contratistas
- Fomento y desarrollo de mercado

El detalle de estos aspectos no financieros son objeto del próximo capítulo (5. Propuesta, gestión y gobernanza de la AT). Así mismo, se propone definir una entidad pública especializada para proporcionar

---

<sup>53</sup>Para más información, visitar: <https://www.cop25.cl/chile-y-la-onu-firman-acuerdo-de-pais-anfitrión-de-la-cop25/>.

<sup>54</sup> Para más información, visitar: <https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/presidente-pinera/viajes-al-exterior/pinera-en-la-onu-si-no-hacemos-nada-el-planeta-sera-una-zona-de/2019-09-24/165422.html>.

<sup>55</sup> Sugerencia basada en el caso internacional Network for Greening the Financial System en Francia. Para más información, visitar: <https://www.banque-france.fr/en/financial-stability/international-role/network-greening-financial-system>.

<sup>56</sup> Específicamente en la página 70.

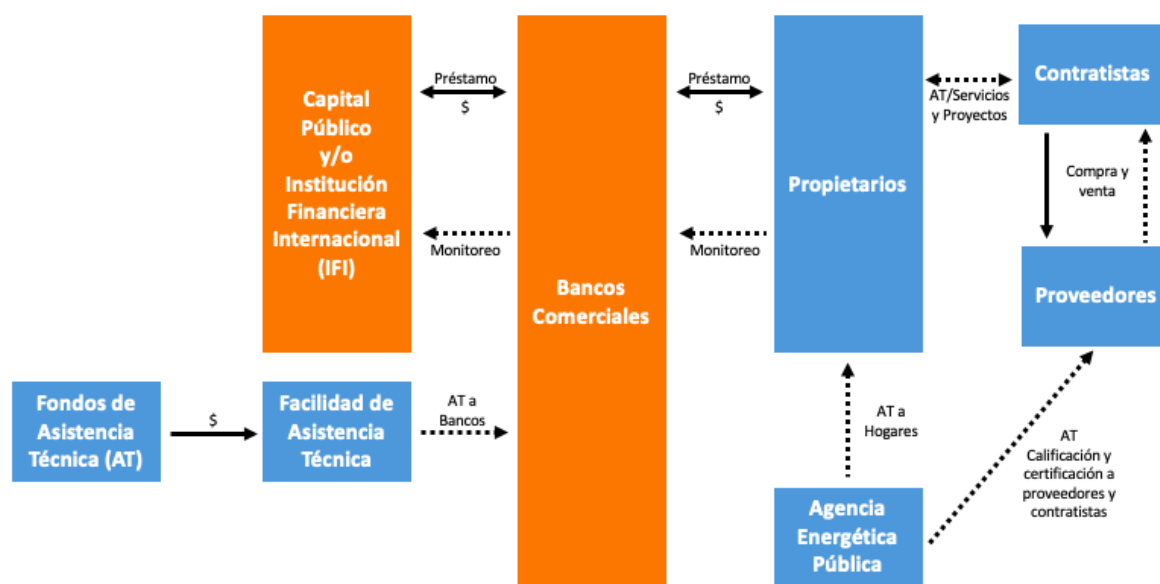
<sup>57</sup> Basado en la propuesta expuesta en el entregable P6.

<sup>58</sup> Se resalta la importancia de concientizar a los beneficiarios finales respecto a los beneficios REER.

la AT a los bancos comerciales. Esta sería una agencia encargada de fomentar el mercado de EE/ER mediante (i) la creación de contenido divulgativo en relación a los beneficios que emanan de inversiones en REER y (ii) un sistema estandarizado de validación de contratistas<sup>59</sup> que asegure su solvencia técnica y económica, que a su vez ayude a minimizar el riesgo de incidencias en los proyectos y, con ello, atraer a más beneficiarios potenciales.

La Figura a continuación recopila las características ya expuestas del MF y otorga un primer esbozo del funcionamiento de la propuesta del equipo consultor.

Figura 5: Funcionamiento del Mecanismo Financiero



Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2 Mediano Plazo: Línea de Crédito Dedicada + Asistencia Técnica + Garantía Crediticia

##### Descripción

El efecto estimulador del MF propuesto en el corto plazo permitiría fomentar la demanda para inversiones en REER y por tanto, aumentar la participación de todos los actores del mercado de EE y ER. De esta forma, para el mediano plazo se prevé un mercado de EE y ER cuantificable. En concreto, se podrá evidenciar mediante métricas el comportamiento de la demanda, calidad de las renovaciones REER, condiciones de

<sup>59</sup> Dicha propuesta toma relevancia en el capítulo 5, ya que se proponen las entidades capacitadas para tomar roles cruciales dentro del MF.



financiación (oferta) y, en particular, el desempeño de los productos financieros desarrollados por los bancos comerciales. Considerando todo lo anterior, se propone la implementación de una garantía crediticia de primeras pérdidas. Esto permitiría reducir el costo de financiación, alargar los plazos de los préstamos y disminuir los requerimientos de garantía de forma a aumentar la capacidad del MF para incitar a los propietarios de viviendas a realizar las inversiones de eficiencia energética<sup>60</sup>. En adición, se prevé una eventual extensión de la garantía y de la línea de crédito a instituciones financieras no bancarias.

Considerando las características del mercado expuestas en Capítulos 2 y 3, se propone implementar una garantía crediticia similar a la del PF4EE<sup>61</sup>. En este caso, se implementó una facilidad de riesgo compartido (*risk sharing facility*) con la finalidad de estimular a las entidades financieras a financiar proyectos de EE<sup>62</sup>. Este MF otorga protección contra el riesgo de crédito de una cartera de préstamos, reduciendo el riesgo al prestamista ante un eventual impago del préstamo<sup>63</sup>. Esta facilidad consiste en (i) otorgar cobertura para cada préstamo individual, en donde se propone una cobertura máxima de 80% del préstamo, y (ii) limitada por cartera de préstamos, en donde se sugiere un límite de 15% de cobertura de la cartera<sup>64</sup>. Evidentemente, cuanto más aumenta la cobertura, más se estimula a los bancos a participar en la iniciativa y más atractivos podrían ser los préstamos. En contrapartida, las necesidades de capital de la garantía crediticia aumentan cuando la cobertura aumenta (y por tanto disminuye el apalancamiento entre capital de la facilidad y financiación movilizada).

La disminución de la tasa de interés y la extensión de plazos gracias a la garantía depende del costo de la misma; por ello, se propone que el costo de la garantía sea mínimo o nulo para el beneficiario final<sup>65</sup>. En este caso, se puede estimar que la tasa de interés para préstamos no garantizados, como préstamos de consumo, podría ser ligeramente superior a la tasa de préstamos garantizados, como los hipotecarios, y la duración del préstamo podría llegar a ser muy superior a los 5 años actuales para préstamos de

---

<sup>60</sup> Como precedente a nivel local, cabe destacar el ejemplo de la garantía CORFO Pro-Inversión. Esta es una cobertura complementaria de riesgo, que facilita el acceso al financiamiento de operaciones de crédito y leasing. La cobertura cubre el riesgo de no pago en caso de un siniestro (no determinado por las características del proyecto), con un máximo de cobertura correspondiente al 80% del financiamiento que otorga el banco, para proyectos de un mínimo de 3 años de duración. Si un beneficiario es elegible, debe ser sometido a una evaluación comercial a través de una de las instituciones financieras (correspondientes a bancos o cooperativas), con la cual la institución determina qué porcentaje del préstamo cubre la garantía de CORFO, con sus tasas de interés, plazos, cuotas y montos asociados. De este modo, la aprobación no pasa por CORFO, sino que pasa por los intermediarios.

<sup>61</sup> Para más detalle, referirse a P3, P4 o P5. O bien, visitar: <https://www.eib.org/en/products/blending/pf4ee/index.htm>.

<sup>62</sup> Para más detalle, referirse al P3, página 152 (Fortalezas y debilidades del PF4EE).

<sup>63</sup> Para más detalle, referirse al P3, página 149.

<sup>64</sup> Basado en los casos de éxito internacionales y la experiencia del equipo consultor relativa al Banco Europeo de Inversiones.

<sup>65</sup> Sugerencia unánime de todas las entidades financieras participantes del focus group 1.

consumo verdes. Por tanto, la garantía crediticia tendría un impacto importante en términos de proveer financiación competitiva para las inversiones de EE y ER en viviendas (ver 4.1.4). Como en el caso de la línea de crédito, se propone que uno de los criterios de selección de los bancos para tener acceso a la garantía sea su oferta de costo de financiación y duración de los préstamos<sup>66</sup>.

Sin embargo, se debería analizar rigurosamente el marco legal actual de Chile para determinar si existe algún ente público capaz de implementar este MF en el corto plazo. En particular, se sugiere estudiar los estatutos de CORFO dado que hoy en día, esta institución no posee la capacidad de otorgar cobertura a personas, solo a empresas<sup>67</sup>.

Por tanto, para visualizar una eventual implementación en el mediano plazo se propone (i) efectuar un estudio detallado respecto al marco legal chileno para identificar regulaciones o estatutos viables de modificar en el mediano plazo o bien, (ii) implementar este mecanismo financiero con garantías similares proveniente de una Institución Financiera Internacional (IFI). Lo anterior también permitiría definir el tipo de cobertura, óptimo para el mercado chileno<sup>68</sup>. Se sugiere que este MF sea objeto exclusivo de consultorías posteriores.

No obstante todo lo anterior, el estudio y análisis de la viabilidad de una garantía crediticia para el caso de Chile podría comenzar una vez se obtenga información del piloto propuesto por el equipo consultor (capítulo 7). El análisis del proyecto piloto es crucial para determinar si el MF propuesto cumple con el objetivo de otorgar financiamiento atractiva a los propietarios de vivienda. En concreto, si durante el piloto se evidencia que el MF no logra gatillar la demanda por renovaciones REER debido a la tasa de los préstamos, se deberá estudiar cuanto antes la factibilidad de la garantía crediticia en el mercado chileno. Lo anterior se puede analizar internamente o bien externamente mediante consultores nacionales o internacionales. Se sugiere que se efectúe un proceso de licitación para seleccionar a consultores altamente capacitados para este estudio. Se estima que el proceso de licitación tarde entre dos meses a tres meses y la fase de estudio de la garantía crediticia dos meses. El costo estimado de este proceso es de 70.000 USD.

---

<sup>66</sup> En conversación de ImplementaSur con Carlos Berner, gestor de financiamiento climático en CORFO, este comentó que existe evidencia que las garantías estatales son habilitantes para ampliar la base de sujetos de crédito, sin embargo, su éxito depende de que las condiciones de financiamiento sean atractivas.

<sup>67</sup> Esta información fue recopilada durante el focus group 1 y la entrevista bilateral con el representante de CORFO. Cabe mencionar que promover una modificación en los estatutos de CORFO podría llevar años. Para más información, referirse al entregable P7a y P8.

<sup>68</sup> Se deberá analizar el impacto del MF propuesto al mercado chileno y también, la posibilidad de crear una cartera de préstamos en conjunto con otros MF ya existentes (detallados en el capítulo 2).

Cabe recalcar que la implementación de una garantía crediticia es fundamental para conseguir una financiación atractiva, en particular teniendo en cuenta que los riesgos del mercado de EE y ER son poco conocidos y al mismo tiempo estimular a la banca comercial para que desarrolle productos financieros adaptados a este mercado específico. Es así como se refuerza la sugerencia de considerar este mecanismo financiero como componente central de consultorías posteriores.

### Sinergias del MF

Como se ha mencionado anteriormente, el contexto de mediano plazo o bien, los resultados del piloto, otorgarán un grado de comprensión mayor del mercado. De esta forma, se evidencia la posibilidad de potenciar el mecanismo financiero inicialmente propuesto con otros mecanismos ya existentes o mecanismos futuros<sup>69</sup>. En particular, se destacan los productos financieros verdes analizados en el Capítulo 2: Crédito Hipotecario Ecovivienda y Crédito de Consumo Verde de BancoEstado<sup>70</sup>. Se evidencia la posibilidad de facilitar la implementación de una garantía crediticia al tener distintos tipos de proyectos dentro de la misma cartera, por sobre todo, proyectos de viviendas nuevas financiados mediante créditos hipotecarios (e.g. Eco-vivienda) dado que este tipo de proyectos poseen menor riesgo al ser préstamos garantizados. Por consiguiente, la garantía crediticia se facilitaría al incluir inversiones garantizadas en la cartera de préstamos a garantizar. Lo anterior podría facilitar la implementación de la Garantía Crediticia por parte de entidades multilaterales como IFC<sup>71</sup> y GCF.

Por otro lado, también se prevé que el Gobierno de Chile esté propenso a modificar el marco regulatorio para poder facilitar la implementación de nuevos MFs. Por lo anterior, se sugiere monitorear constantemente las iniciativas a nivel gobierno para identificar sinergias constructivas y promover cambios profundos en el marco legal. Solo así se podrán implementar MFs con mayor grado de sofisticación (largo plazo).

### Riesgos relevantes del MF

En esta sección se exponen los riesgos que se consideran más relevantes para la implementación del mecanismo financiero.

---

<sup>69</sup> Se sugiere establecer relaciones cercanas y duraderas con todos los actores claves pertenecientes al mercado de financiamiento verde.

<sup>70</sup> Para mayor información, visitar <https://www.agenciase.org/2019/10/01/ministro-juan-carlos-jobet-lanza-junto-con-bancoestado-el-primer-credito-de-consumo-verde/>

<sup>71</sup> International Financial Corporation, por sus siglas en inglés.

<sup>72</sup> La oportunidad de acelerar el proceso de la garantía crediticia fue discutido y validado detalladamente con el representante del IFC en entrevistas bilaterales.

Tabla 15: Listado de dependencias y oportunidades de mitigación de riesgos

Riesgo	Dependencia y oportunidad de mitigación
<b>Inviabilidad de conseguir fondeo público a bajas tasas para habilitar a la banca comercial y que estas sean transferidas al cliente final mediante productos financieros de largo plazo</b>	El fondeo público tiene potencial de ser atractivo para los bancos comerciales, sobre todo si es de largo plazo. Evidentemente, el coste de financiación depende de cada banco. En específico, se proponen las siguientes condiciones de transferencia del fondeo a los bancos con un margen mínimo (por medio de hacer un proceso de licitación competitivo para acceder al financiamiento).
<b>Inviabilidad de implementar la Garantía Crediticia en el menor plazo posible</b>	Depende de la voluntad del Gobierno el modificar el marco regulatorio/legal para garantizar el préstamo a particulares, y de la disponibilidad del capital público necesario.
<b>Inviabilidad de liberar provisiones por parte de los bancos y por tanto disminuir el impacto de la garantía crediticia en el segmento objetivo (i.e. aplicar las mismas tasas a un mayor número de clientes)</b>	Depende de las condiciones de la Garantía. Se propone que la Garantía otorgue una cobertura substancial de los riesgos (estilo PF4EE), teniendo así un coste para los bancos muy bajo o bien, nulo. En este escenario, la Garantía tendría un efecto incitador potente para los bancos. Así, los bancos podrán desarrollar productos financieros con bajas tasas y de largo plazo para extender la oferta de financiación a nuevos segmentos de mercado (que no hubiesen abordado sin la Garantía).

#### 4.1.3 Valor añadido del MF en relación a financiación existente

El propietario de la vivienda es el principal beneficiario de este mecanismo financiero, aunque la estructura del Mecanismo Financiero ofrece valor añadido a los varios actores involucrados en su funcionamiento, el propietario es la figura más importante en todo el conjunto y es el beneficiario final de esta estructura.

Utilizar la capacidad de endeudamiento del Gobierno de Chile, a costos bajos y largo plazo, es el primer valor añadido de este mecanismo. Hemos visto que no hay un producto específico en el mercado chileno<sup>73</sup> para estimular las inversiones en reformas de viviendas. Uno de los principales elementos es el financiamiento asequible, y para las instituciones financieras que concederán el préstamo es fundamental que estos recursos lleguen a ellas igualmente barato y a largo plazo. No siendo así, será imposible que los bancos consigan una rentabilidad sostenible para su participación duradera en el esquema.

La Asistencia técnica<sup>74</sup> permitirá a los bancos cubrir una parte o incluso eliminar los costos adicionales generados por actividades no bancarias (en particular el monitoreo de los ahorros de energía y de la producción de energías renovables, entre otros costos de transacción). De esta forma, se pondrá a disposición del beneficiario final un producto financiero atractivo.

La función, y valor añadido, de la facilidad de riesgo compartido (primeras pérdidas) es disminuir el riesgo de impago de los préstamos a los consumidores y de esta forma estimular a la banca a financiar a través de este mecanismo financiero. Hay que recordar que las instituciones financieras añaden un costo por la incertidumbre en actuar en un nuevo mercado<sup>75</sup>, encareciendo las tasas de interés de los préstamos con el objetivo de protegerse de impagos de una nueva categoría de cartera.

Además del valor añadido por el mecanismo financiero en la dimensión del financiamiento, otras características importantes son consideradas para desarrollar la dimensión de la Asistencia técnica a los propietarios de viviendas. Se prevé que la AgenciaSE<sup>76</sup> tenga una participación activa en las campañas de comunicación a los ciudadanos y la selección, capacitación y actuación de los contratistas a cargo de la reforma. Estas etapas son fundamentales para que los propietarios tengan información previa y confianza de que los trabajos a realizar generarán los beneficios deseados, y que las obras tengan la calidad, costos y uniformidad apropiados. La confianza en los contratistas y en todo el mecanismo es vital para que se estimule la demanda de los consumidores por este tipo de inversión. Por su parte, los contratistas también

---

<sup>73</sup> Mismo que los consumidores tengan disponibles otros productos financieros – como el Crédito de Consumo Verde de BancoEstado, refinanciamiento de la hipoteca, tarjetas de crédito, crédito al consumo – estos no tienen las características necesarias para estimular la reforma de viviendas en larga escala y de forma duradera.

<sup>74</sup> En otros instrumentos financieros similares, que también ofrecen AT, el procedimiento es parecido al sugerido en la presente consultoría. No obstante lo anterior y a modo de referencia, en otros MF la AT la realiza una o varias empresas consultoras, previamente seleccionadas mediante una licitación pública, en lugar de otorgar los fondos a los bancos y que estos mismos busquen las empresas que pueden realizar la AT. Dicha metodología podría representar una oportunidad para que los bancos comerciales seleccionen a las empresas proveedoras más adaptadas a sus necesidades. Evidentemente, esta opción se encuentra sujeta a la calidad y cantidad de empresas oferentes del servicio requerido y podría ser objeto de consultorías posteriores.

<sup>75</sup> Conclusión basa en las entrevistas bilaterales con entidades financieras claves. Más detalle en el entregable Producto 8 (o P8).

<sup>76</sup> Mayor detalle en el capítulo 5.

serán beneficiados por la demanda generada en el programa, aumentando la cantidad de trabajos realizados, y esto estimulará la generación de empleos en las localidades<sup>77</sup>.

#### *4.1.4 Comparación de alternativas de financiación*

Existen en Chile productos financieros de la banca que podrían ser utilizados para el financiamiento de las inversiones en REER. Podemos indicar algunos productos que fueron discutidos en el ámbito de este estudio como: tarjetas de crédito, préstamos al consumo, refinanciamiento de hipoteca y Crédito de Consumo Verde de BancoEstado. Sin embargo, estos productos no poseen las características necesarias para desarrollar el mercado de REER de forma sostenible.

Las tarjetas de crédito son un producto apropiado solo para las necesidades inmediatas de recursos debido a su alto costo tanto en comisiones como en tasas de interés<sup>78</sup>, por lo que no se debe estimular su utilización para el financiamiento a largo plazo. A su vez, los préstamos al consumo poseen cualidades de corto o mediano plazo<sup>79</sup>, dependiendo de la institución y del producto que se financia, pero aún no son un producto capaz de generar la demanda necesaria para impulsar inversiones de REER que tienen como característica un payback largo. El refinanciamiento de hipoteca, añadiendo el valor de inversión REER, fue comentado por instituciones financieras como una alternativa por ser el único producto de largo plazo disponible. Las barreras que se encuentran en esta opción son los altos costos de formalización del contrato y gastos adicionales que el propietario de la vivienda tendría que soportar al momento del refinanciamiento. Los significativos gastos adicionales comparados con el monto de inversión no justifican la decisión por seguir esta alternativa.

El Crédito de Consumo Verde de BancoEstado es un producto nuevo que tiene una tasa de interés mínima, que puede ser más alta dependiendo del riesgo de crédito del cliente<sup>80</sup>. Sin embargo, el plazo máximo de este producto es de 60 meses, al igual que los demás productos de crédito de consumo. Esta limitación de plazo produce que la cuota del préstamo no tenga un importe suficiente bajo para estimular a la demanda, pues una cuota mensual alta puede cargar el presupuesto familiar de forma importante. Como

---

<sup>77</sup> Se recalca que los beneficios de una renovación REER posee beneficios en las aristas sociales, económicas y medioambientales.

<sup>78</sup> Tasa de interés de la tarjeta de crédito (rotativo) en Septiembre de 2019: 24,72% a.a. nominal (Fuente: [Banco Central de Chile](#) – Fecha de consulta: 10/Oct/2019)

<sup>79</sup> Tasa de interés de crédito al consumo en Septiembre de 2019: 11,40% a.a. nominal (Fuente: [Banco Central de Chile](#) – Fecha de consulta: 10/Oct/2019). Plazo máximo del crédito al consumo en la herramienta de comparación de crédito al consumo de [SERNAC](#) es de 5 años (Fecha de consulta: 10/Oct/2019).

<sup>80</sup> Tasa de interés mínima del Crédito de Consumo Verde: 6,24% a.a. (Fuente: Nota de Prensa de Agencia de Sostenibilidad Energética); representa casi la mitad de la tasa de interés de promedio del crédito al consumo (Nota 33)

podemos ver en la simulación de la siguiente tabla, el Crédito de Consumo Verde resulta en una cuota mensual de CLP 60.862, en cuanto si tuviésemos las mismas condiciones, pero aumentando el plazo de 60 a 144 meses la cuota disminuiría a aproximadamente CLP 30.000 mensuales, que representa aproximadamente 50% de la cuota de Crédito de Consumo Verde.

Tabla 16: Simulación de Crédito Verde a Largo Plazo<sup>81</sup>

	Crédito Consumo Verde		Crédito a largo plazo	
Monto Préstamo	CLP	3.000.000	CLP	3.000.000
Monto Otorgado	CLP	3.114.110	CLP	3.024.899
Tasa Interés Mensual	0,52%		0,52%	
Tasa Interés Anual	6,24%		6,24%	
Plazo (meses)	60		144	
Número de Cuotas	60		144	
Valor Cuota	CLP	60.862	CLP	29.896

Este análisis corrobora que el Mecanismo Financiero propuesto tiene características únicas en el mercado chileno que pueden estimular las inversiones en REER.

#### 4.2. Gestión y gobernanza del mecanismo financiero

El presente subcapítulo tiene como finalidad aterrizar concretamente el MF propuesto en el contexto chileno, en la forma de proponer las entidades capacitadas para adquirir un rol central dentro de la gestión y gobernanza de la propuesta de este estudio. Lo anterior fue objeto de fases de investigación, análisis y entrevistas bilaterales expuestas en informes anteriores<sup>82</sup>.

<sup>81</sup> Los valores que otorga la simulación de crédito corresponden a la situación comercial de BancoEstado al 15/11/2019. Por consiguiente, los valores poseen validez hasta el 16/11/2019 (24 horas). Además, se entiende que los valores proporcionados son referenciales y se encuentran sujetos a validación interna del Banco.

<sup>82</sup> Específicamente en los entregables P7a, P7b y P8.

#### 4.2.1. Gestión del mecanismo

El mecanismo objeto de este apartado es el mecanismo a corto plazo (Línea de Crédito Dedicada + Asistencia Técnica a Bancos). Es decir, no incluye la descripción de la gestión de la garantía crediticia. Sin embargo, se mencionará de forma breve al final de la sección un primer esbozo de la gestión de la garantía.

Como paso previo a la puesta en marcha del mecanismo financiero, los Ministerios de Energía (Minenergía) y de Vivienda y Urbanismo (MINVU) deberían poner en marcha nuevas políticas de eficiencia energética y de energías renovables para viviendas existentes, partiendo de las proposiciones del Capítulo 2<sup>83</sup> de este informe. Un claro ejemplo de lo anterior son las indicaciones efectuadas durante Julio de 2019 al Proyecto de Ley de EE. Dicha iniciativa atiende a potenciar la Calificación Energética de Viviendas aumentando su alcance a viviendas existentes y haciendo su implementación obligatoria<sup>84</sup>. Esto es fundamental para asegurar el éxito del mecanismo financiero. Asimismo, el diseño del mecanismo financiero y de la asistencia técnica (AT) tendrán en cuenta las enseñanzas del piloto que se presenta en el Capítulo 7, y que se plantea realizar antes de la puesta en marcha de esta iniciativa.

En este apartado se presenta la gestión del mecanismo. Primero en la fase de diseño detallado y posteriormente en la fase operativa.

#### Fase de diseño detallado

Se propone crear un grupo de trabajo que se encargaría del diseño detallado del mecanismo. Este grupo de trabajo podría estar formado por representantes del Ministerio de Hacienda, de MINVU y de Minenergía<sup>85</sup>, el cual partiría de los resultados de este estudio y procedería a definir en detalle la oferta de financiación a los bancos que participen en la iniciativa (tanto financiera como de AT). Desde el punto de vista financiero, el objetivo es ofrecer una financiación atractiva a los propietarios de las viviendas, como se ha explicado anteriormente (4.1.3). Los representantes del ente gestor se concentrarían en la preparación de la oferta financiera, mientras que el MINVU y Minenergía se centrarían en la oferta de AT a los bancos. Un tema importante es la definición de las condiciones de la licitación pública para seleccionar a los bancos que quieran participar en la iniciativa, y que les daría acceso a la financiación de

---

<sup>83</sup> En particular, el análisis de la adopción CEV en viviendas existentes.

<sup>84</sup> Para mayor detalle, por favor visitar: <https://www.diariosustentable.com/conciencia-verde/ley-de-eficiencia-energetica-incorporacion-de-la-calificacion-energetica-de-viviendas-sera-obligatoria/>

<sup>85</sup> La propuesta se basa en el interés de estas instituciones en participar del MF, además de las sinergias existentes. Lo anterior fue reflejado durante el desarrollo de los focus group 1 y 2. Más detalle en P7a, P7b y P8.



la línea de crédito dedicada y a la AT. La gestión y detalle de la AT se presenta en el siguiente capítulo de este informe.

Este grupo de trabajo consultaría a los bancos comerciales en el momento que lo considere oportuno, sobre el interés y las condiciones de su participación en la iniciativa. En el marco de este estudio se ha realizado una primera consulta a algunos bancos para conocer su opinión sobre posibles mecanismos financieros, pero será necesario consultarles de nuevo cuando se disponga de un primer diseño detallado de la facilidad.

Los hitos principales a alcanzar en la fase de diseño son los siguientes:

- Definición del planteamiento para **fondear** la iniciativa (en principio se propone la emisión de bonos verdes soberanos a largo plazo por parte del Estado de Chile).
- Propuesta de oferta de **financiación a los bancos** (duración de los préstamos, tasa de interés, clientes e inversiones elegibles, margen de intermediación bancaria, garantías requeridas, entre otros factores).
- Definición del **contrato tipo de financiación** a los bancos comerciales, incluyendo las condiciones financieras y no financieras (aspectos energéticos y medioambientales) del préstamo.
- Definición del pliego de **condiciones de la licitación pública** para seleccionar a los bancos interesados en participar en la iniciativa.

Como se ha mencionado anteriormente, el planteamiento de la línea de crédito consiste en que el ente gestor delegue la evaluación y la financiación de los proyectos a los bancos comerciales, u otros intermediarios financieros, seleccionados mediante una licitación pública. De similar modo, el ente gestor no determinaría los productos financieros que los bancos comerciales desarrollarían, ya que serían los que los bancos comerciales consideren oportunos para desarrollar la cartera de proyectos.

Por otra parte, el ente gestor cumpliría con las siguientes funciones:

- Para definir el volumen de financiación a otorgar a cada institución financiera, el ente gestor verificaría si el banco puede constituir una cartera suficiente de proyectos elegibles, lo cual permitiría asegurar que se podría utilizar el préstamo en el periodo definido en el contrato de financiación. La metodología propuesta para verificar lo anterior es la habitual en Líneas de Crédito dedicadas. En rigor, se verifica si el banco mantiene una actividad suficiente en el segmento de clientes objetivo (propietarios de viviendas o contratistas por ejemplo) y eventualmente si ya dispone de una posible cartera (poco probable en este caso, ya que es un mercado nuevo en Chile).
- El ente gestor analizaría la capacidad del banco para evaluar los proyectos y para preparar los informes técnicos de monitoreo y evaluación.
- El ente gestor definiría los aspectos financieros del préstamo otorgado a los bancos, las cláusulas financieras (*covenants*) establecidas, las garantías y otras acciones habituales (desembolsos,

seguimiento de las *covenants*, etc.). Esta labor la realizaría por delegación del Gobierno de Chile, que es el que proveería la financiación.

- El ente gestor determinaría las condiciones de transferencia de los fondos a los bancos comerciales, y en particular el margen de intermediación máximo. En base a la experiencia del equipo consultor, los casos internacionales en cuanto a márgenes de intermediación no son representativos para el caso de Chile. Lo anterior se debe a que dicha tasa se encuentra sujeta al tipo de producto financiero y al perfil del país en cuestión. Por tanto, basarse en casos internacionales para estimar este margen no es aconsejable. No obstante, en el capítulo 7 se propone un piloto del MF que detalla el margen de tasa de intermediación ajustado al contexto de Chile.
- En la misma línea, se propone que uno de los criterios de selección de los bancos sea el margen de intermediación propuesto, el plazo máximo de los préstamos a los clientes y la AT requerida.

La labor de seguimiento de los aspectos técnicos de los proyectos (ahorro de energía o reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero), sería facilitada por el hecho que los bancos recibirían AT para dar seguimiento y evaluar estos aspectos de los proyectos<sup>86</sup>. El ente gestor del MF verificaría a posteriori que se estuvieran aplicando correctamente estos aspectos técnicos.

Como se ha mencionado en la sección anterior, a medio plazo se plantea la constitución de una facilidad de primeras pérdidas (Fondo de Garantía) para apoyar la iniciativa. Sin embargo, dado que al día de hoy CORFO no tiene la facultad para garantizar préstamos a particulares en Chile<sup>87</sup>, no se puede definir la gestión de esta facilidad en este estudio. Se propone que el grupo de trabajo anterior, con la ayuda de la CORFO, haga un primer planteamiento de facilidad de primeras pérdidas que se pueda someter al Gobierno para su consideración, utilizando como base la propuesta incluida en este trabajo.

Mientras que esta facilidad de garantía no se ponga en marcha, el grupo de trabajo anterior exploraría las posibilidades de obtener garantías crediticias para los préstamos de alguna Institución Financiera Internacional (IFI). De momento, se ha consultado a la Corporación Financiera Internacional (IFC)<sup>88</sup> del Banco Mundial, que ha manifestado su disposición en participar en la iniciativa. Por tanto, los bancos

---

<sup>86</sup> Se prevé que las instituciones que proporcionen AT a los bancos comerciales sean MINVU y Minenergía. Lo anterior se explica en el apartado 5.1.3 y se aborda en detalle en la sección 5.2.

<sup>87</sup> Se resalta la imposibilidad de que CORFO implemente este MF. Se sugiere estudiar en detalle alternativas para la implementación de la Garantía Crediticia.

<sup>88</sup> International Financial Corporation, por sus siglas en inglés.

comerciales seleccionados podrían contactar al IFC para explorar la posibilidad de obtener garantías para los préstamos de esta iniciativa. El IFC ha indicado que podría otorgar tales garantías después de analizar el proyecto y los procedimientos de cada banco en particular. Lo anterior se prevé viable para el mediano plazo.

Los costos de la fase de diseño deberían ser limitados, ya que se basarían en este informe e información existente. La elaboración de la propuesta de oferta a los bancos y el contrato tipo podrían utilizar como base los contratos de financiación existentes de CORFO. Es así como se prevé que esta fase tarde dos meses como máximo. Los expertos financieros del grupo de trabajo adaptarían dichos contratos, teniendo en cuenta tanto las condiciones financieras como las no financieras (como por ejemplo las inversiones elegibles, los clientes elegibles, etc). Asimismo, las especificaciones del concurso público para seleccionar a los bancos lo redactarían los expertos del MINVU o Minenergía, con el asesoramiento de los expertos financieros de los entes públicos correspondientes (en particular CORFO).

En base a lo anterior, se prevén dos costos relevantes:

- (i) Preparación de la propuesta de financiación para bancos comerciales
- (ii) Especificaciones de la licitación pública

Existen dos formas de estimar estos costos asociados a la etapa de diseño:

- Desarrollo interno: El ente gestor o expertos del MINVU o Minenergía lideran ambas actividades. Por tanto los costos debiesen ser mínimos o nulos (sujetos al costo de oportunidad de elaborar otros proyectos).
- Desarrollo externo: Apoyo de consultores externos (senior) nacionales o internacionales. El equipo consultor estima un costo total de unos \$30.000 dólares para la propuesta de financiación a bancos y un costo total de unos \$20.000 para las especificaciones de la licitación pública. Se estima que el proceso de licitación tarde tres meses mientras que el proceso de diseño dos meses. Finalmente, se prevé un costo total de alrededor de \$50.000 dólares correspondiente al periodo de dos meses.

### **Fase operativa**

Una vez concluida la fase de diseño, empezaría la fase operativa.

El método propuesto para gestionar la Línea de Crédito Dedicada es el habitual para este tipo de facilidades; excepto que en este caso también se desembolsaría la AT a los bancos seleccionados, tal como se describe en el capítulo siguiente. En cuanto a los aspectos financieros, se desembolsaría el préstamo en fases. Cuando se hubiese utilizado la mayor parte de un desembolso en la financiación de proyectos

elegibles, se procedería a realizar otro desembolso hasta la totalidad del préstamo. El periodo habitual de desembolso del préstamo es de 3 a 4 años y se define en el contrato de financiación.

El costo de gestión de la facilidad por parte del ente gestor es difícil de estimar. Se tendría que pedir al ente gestor que lo evalúe. En general, es un costo pequeño en relación a la financiación gestionada.

Los bancos comerciales enviarán al ente gestor la lista de proyectos financiados, incluyendo información sobre las características técnicas de los mismos y sus resultados energéticos y climáticos. La información a suministrar por los bancos se definirá en el contrato de préstamo y se financiará con la asistencia técnica recibida por el banco intermediario<sup>89</sup>.

#### 4.2.2. *Gobernanza del mecanismo*

En primer lugar se procedería a la selección de los bancos que participarían en la facilidad mediante una licitación pública organizada por MINVU y Minenergia, utilizando las especificaciones del concurso público definido por el grupo de trabajo encargado del diseño detallado de la facilidad. Se seguiría el procedimiento habitual para este tipo de licitaciones. A continuación se presenta la gobernanza de la Línea de Crédito en su fase operativa.

La figura 6 a continuación presenta la propuesta de gobernanza (propuesta a medio plazo), la que se detalla en los siguientes puntos:

- El gobierno de Chile a través del Ministerio de Hacienda suministraría fondeo al ente gestor. Dentro de las posibilidades propuestas por el equipo consultor se encuentran CORFO, INFISA<sup>90</sup> o bien se sugiere la creación de un nuevo ente<sup>92</sup> que sea capaz de administrar el MF. INFISA en particular busca ser la piedra angular para que las PYMEs puedan acceder a financiamiento mediante garantías estatales, ya sea de la banca u otras entidades financieras. Esta entidad administrará los actuales Fogape y Fogain y contará con la autorización para desarrollar actividades empresariales a nombre del Estado para: (i) proveer, (ii) financiar y (iii) gestionar programas de cobertura y financiamiento crediticio como una sociedad anónima regulada por ley.

---

<sup>89</sup> El detalle de los componentes de la asistencia técnica y su costo, se elabora en el capítulo 5 de este documento.

<sup>90</sup> Intermediación Financiera SA, por sus siglas.

<sup>91</sup> INFISA surge como una sólida opción tras conversaciones con representante de Ministerio de Hacienda. No obstante, al día de hoy esta entidad no se encuentra en pleno funcionamiento. Por tanto, se sigue profundizar conversaciones con Ministerio de Hacienda para precisar las sinergias del MF propuesto e INFISA.

<sup>92</sup> La propuesta de estas tres entidades se basa en la información recopilada en los últimos llamados bilaterales con representantes de CORFO, Ministerio de Hacienda (aludiendo a INFISA) y BancoEstado. Se sigue que estudios posteriores sean objeto exclusivo de determinar el ente gestor adecuado para el MF propuesto en este estudio.

Para regular la gestión de estos fondos se establecería un acuerdo entre el Ministerio de Hacienda y el ente gestor. Dos entes se encargarían de la gestión de los componentes del MF (Figura 6). Por un lado, el ente gestor se ocuparía de los aspectos financieros mientras que MINVU y Minenergía de la gestión de la AT.

- Si se constituyera una facilidad de riesgo compartido, esta sería gestionada por el ente correspondiente y se podría ofrecer a los bancos que cumplan los criterios que se determinen para poder utilizar esta facilidad.
- Los bancos comerciales recibirían los fondos de AT y la financiación, y tendrían que justificar el uso de estos recursos siguiendo el sistema de información (*reporting*) que se estableciera.
- Los bancos comerciales otorgarían préstamos a los propietarios de las viviendas para la realización de las inversiones elegibles del programa. Asimismo, los bancos comerciales suministrarían información a los hogares de cómo acceder a la financiación.
- Paralelamente, la Agencia de Sostenibilidad Energética (AgenciaSE) o bien, una empresa de publicidad privada (en trabajo conjunto con la AgenciaSE) implementarán una campaña promocional orientada a los propietarios de vivienda<sup>93</sup>. Los bancos comerciales también recibirían información de los contratistas sobre las características técnicas de los proyectos financiados, lo cual les permitiría estimar los resultados energéticos y climáticos de los mismos. Esto se explica en el capítulo siguiente sobre la AT.

---

<sup>93</sup> El próximo capítulo abarcará esta sugerencia en detalle. Es específico, la figura 7.

Figura 6: Gobernanza del mecanismo financiero



Fuente: Elaboración propia

Como se ha mencionado anteriormente, se propone que el fondeo de la Línea de Crédito provenga del (i) presupuesto público o bien, mediante la (ii) emisión de bonos verdes soberanos. En relación a la segunda opción de fondeo, el Anexo 1 muestra la gobernanza y procedimiento para obtener este tipo de financiación.

## 5. Gestión y gobernanza de la Asistencia Técnica

### 5.1 Propuesta de AT

#### 5.1.1. Definición de las inversiones elegibles

En primer lugar se expone muy brevemente el planteamiento adoptado en algunos de los programas presentados en fases anteriores<sup>94</sup> de este estudio, para definir los tipos de inversiones elegibles. Los programas analizados son el de la KfW en Alemania, el Green Deal en el Reino Unido y el PACE de California (California First). Presentaremos más extensamente el PACE. La razón principal de proponer el PACE es que este no se basa en la realización de auditorías energéticas por parte de expertos energéticos para identificar las inversiones elegibles. En el PACE los contratistas son los que principalmente asesoran a los hogares y promueven la suscripción al mecanismo financiero. Lo anterior calza perfectamente con el objeto de este estudio, considerando las medidas REER que abarca esta consultoría (capítulo 2). En una segunda parte, se presenta una propuesta de inversiones elegibles para el programa en Chile.

#### **Presentación breve del planteamiento en casos internacionales**

Hay una diferencia fundamental entre los programas europeos y el programa PACE. Esta diferencia es que en los programas europeos las medidas de mejora de la eficiencia energética de la vivienda las propone un experto energético, mientras que en el PACE son los contratistas, sobre todo, los que juegan este papel, complementado por la información de la AgenciaSE suministrada a los hogares (ver Figura 6).

En el caso alemán, el banco KfW<sup>95</sup> puede financiar medidas de mejora de la eficiencia energética individuales o paquetes de medidas. Estas medidas tienen que ser verificadas y aprobadas por un experto certificado por el banco. Dentro del programa Green Deal<sup>96</sup> del Reino Unido, las inversiones elegibles al programa definen para cada tipo de medida, sus categorías y marcas<sup>97</sup>.

Como en el caso de la KfW, las medidas elegibles en el Green Deal debían ser propuestas por un experto energético mediante la realización de un diagnóstico energético de la vivienda. Este experto tenía que haber sido seleccionado para poder trabajar para el programa. Los productos instalados debían cumplir las normas en vigor (seguridad, salud, etc.). El Green Deal involucraba otras partes interesadas para

---

<sup>94</sup> Para mayor detalle, referirse a los entregables P3, P4 y P5.

<sup>95</sup> A partir de <https://www.kfw.de/migration/Weiterleitung-zur-Startseite/Homepage/KfW-Group/Research/PDF-Files/Energy-efficient-building-and-rehabilitation.pdf> y Petra Bühner, KfW Promotional programs for energy efficiency. Paris April 26th 2017.

<sup>96</sup> UK DECC, Green Deal and ECO Measures Update 2014, 7/12/2014.

<sup>97</sup> En detalle, define como “medidas” las mejoras en la propiedad como, por ejemplo, el aislamiento térmico del edificio. “Categoría de producto” se refiere al tipo de medida, como por ejemplo, aislamiento con fibra de vidrio, mientras que “producto” corresponde a la marca comercial del material. Ver detalle en Anexo 2.

identificar nuevos productos o procesos que mejoren la EE y reduzcan los costos de instalación e integrarlas en la lista de medidas elegibles al programa. Como en el caso de la KfW se promueve la instalación de paquetes de medidas, más que medidas individuales, así como una secuencia de inversiones óptima. Para que puedan ser financiadas, las medidas tienen que conseguir ahorros que sean superiores al pago del préstamo que las financia (la llamada “Regla de Oro”<sup>98</sup>). En cualquier caso, como reveló el informe ‘post-mortem’, esta Regla de Oro fue uno de los motivos de su fracaso. Por lo que, mientras se debía intentar que los ahorros energéticos mensuales fueran equiparables a la cuota correspondiente a la devolución del préstamo, no se implementó dicha obligatoriedad.

### El caso del PACE en US

Se han utilizado diferentes planteamientos del PACE según el Estado o el gobierno local que lo implementa. Estos reflejan la situación local y objetivos políticos correspondientes.

El planteamiento para definir inversiones elegibles utiliza como base la legislación, regulaciones, normas y recursos a nivel federal o estatal. Por ejemplo, a nivel federal, el DOE<sup>99</sup> ha definido un método para realizar una evaluación energética de las viviendas e instrumentos para realizar estas evaluaciones (Home Energy Score o Standard Work Specifications disponibles a través del “Better Building Residential Program Solution Center”<sup>100</sup>). Los PACE también se basan en la legislación estatal, en el caso de California en el Título 24<sup>101</sup> sobre normas de eficiencia energética en la edificación. Este planteamiento es idéntico en la Unión Europea, ya que las renovaciones energéticas tienen en cuenta las regulaciones, normas y recursos disponibles a nivel de la Unión Europea y de cada país miembro de la Unión.

En primer lugar, como se menciona en las directivas del DOE<sup>102</sup>, el criterio para definir las mejoras elegibles en el sector residencial tiene que ser coherente con el “objetivo público” definido en cada PACE. Este objetivo generalmente incluye sub-objetivos medioambientales, de salud, reducción de la dependencia energética, o desarrollo económico, además de los puramente energéticos. Los programas PACE establecen un proceso claro para definir los tipos de equipos e instalaciones que son elegibles. Se tiene que establecer un proceso para revisar que las medidas propuestas por los contratistas son elegibles al PACE y que también cumplen con requerimientos generales, como los relativos al medio ambiente o

---

<sup>98</sup> Jean-Sébastien Broc, Elodie Trauchessec, Christophe Milin. Revisiting the KfW and Green Deal programmes: it’s not all about finance!. ECEEE Summer Study, Jun 2015, Presqu’île de Giens, France. pp.321-331. hal-01402774.

<sup>99</sup> Department of Energy, por sus siglas en inglés.

<sup>100</sup> Para mayor información, visitar <https://www.energy.gov/eere/better-buildings-neighborhood-program/downloads/better-buildings-residential-program-solution>.

<sup>101</sup> Extraído del PACE Program Report and Handbook, disponible en: <https://www.energy.gov/eere/better-buildings-neighborhood-program/downloads/better-buildings-residential-program-solution>

<sup>102</sup> DOE, Best Practice Guidelines for Residential PACE Financing Programs November 2016



seguridad. Asimismo, se tiene que prever la actualización periódica de las medidas elegibles y el método para aprobar las medidas propuestas en cada vivienda.

Las condiciones generales de estos programas son que se debe suministrar información a los propietarios de las viviendas para ayudarles a elegir las medidas más adecuadas, incluyendo instrumentos y recursos para evaluar los ahorros generados, tal como se explicará en la sección 5.1.6. Como fue mencionado anteriormente, en Europa este papel lo juega el experto energético certificado, mientras que en los PACE en USA es básicamente el contratista, con los instrumentos de asesoramiento puestos a disposición por la administración pública. Sin embargo, el DOE recomienda (no obliga) la realización de diagnósticos energéticos de las viviendas realizados por un experto energético calificado.

La lista de productos elegibles en el PACE *California First* es un ejemplo de listado en un PACE en US<sup>103</sup>. La lista es muy detallada. Especifica la categoría de productos y tipo, sus características principales y la vida estimada de los mismos. Para varios productos, la lista se refiere al Título 24 de la legislación californiana sobre eficiencia energética, y a otras legislaciones o regulaciones. Aunque un propietario de la vivienda puede presentar directamente una solicitud al programa, en la mayoría de los casos se solicita la asistencia de un experto energético (contratista o no). El planteamiento habitual en este caso es que el propietario selecciona a uno de los contratistas aprobados por el programa PACE local. Este contratista ayuda al propietario a identificar los productos apropiados para su casa<sup>104</sup>. Los productos elegibles seleccionados por el propietario deben ser instalados por un contratista autorizado por el programa. El *California First* recomienda que, antes de decidir las inversiones a realizar, se realice también un diagnóstico energético correspondiente al uso del agua de la vivienda.

El planteamiento para renovaciones energéticas de edificios existentes que se utiliza en muchos de estos programas internacionales es que las obras y equipos instalados deben cumplir, como mínimo, las normas y requerimientos para edificios nuevos.

### **Criterios para la selección de inversiones elegibles individuales**

El planteamiento propuesto para Chile respecto de las inversiones elegibles a realizar en una vivienda, es basarse en una lista detallada de las inversiones elegibles. Posteriormente, un contratista certificado sería el encargado de ejecutar la obra de renovación REER.

Para renovaciones integrales de viviendas se recomienda la realización de un diagnóstico completo de la vivienda y la producción de un certificado de Calificación Energética. Las mejoras tienen que implicar un

---

<sup>103</sup> Para mayor detalle, visitar: <https://renewfinancial.com/product/californiafirst>

<sup>104</sup> California First: Residential Property Owner Handbook, October 2018

aumento significativo de la calificación energética de la vivienda (CEV). En concreto, e inspirado en los estándares de la mayoría de programas europeos, se propone un salto de dos letras en la etiqueta energética o una reducción del consumo del 30%. En términos generales, se recomienda que las medidas propuestas se identifiquen mediante la realización de un diagnóstico energético, aunque no es obligatorio.

Para inversiones individuales o paquetes, el planteamiento depende si se refiere a medidas de mejora de la eficiencia energética o de producción de energías renovables.

Para las inversiones de eficiencia energética (envolvente o equipos consumidores de energía), se propone que las inversiones cumplan con los requerimientos mínimos de rendimiento energético definidos en los Estándares de Construcción Sostenible para viviendas nuevas. Estas normas se refieren, por ejemplo, al aislamiento mínimo de la envolvente, de los techos o de las ventanas, o un nivel mínimo de eficiencia energética en el caso de los equipos consumidores de energía (letra E o superior<sup>105</sup>).

Finalmente, los equipos productores de energía renovable, como sistemas fotovoltaicos, colectores solares o calderas de biomasa, tendrán que cumplir con normas establecidas por Minenergía en conjunto con Minvu. Estas son del tipo de tecnología, garantías y producción esperada, que se definirán por el ente apropiado de Chile (AgenciaSE) o el grupo de trabajo expuesto en el capítulo anterior. El objetivo de estos requerimientos es asegurar que los equipos son adecuados, fiables y que producirán la energía estimada.

### **Otros criterios para seleccionar inversiones elegibles**

Las inversiones elegibles deben aplicar las regulaciones y normas relativas a la mejora de la eficiencia energética o a la promoción de las energías renovables, así como las generales relativas por ejemplo con el medioambiente, salud o seguridad. Las garantías de los equipos y de las obras deben cumplir las mejores prácticas en Chile. La experiencia práctica en el desarrollo del programa permitirá desarrollar gradualmente un código de buenas prácticas para las principales inversiones financiadas, como se ha hecho en otros programas similares. En todos los casos las inversiones deben usar tecnologías probadas<sup>106</sup>.

### **Lista de inversiones elegibles**

En base a las consideraciones anteriores, la AgenciaSE en cooperación con los entes técnicos apropiados prepararán una lista de inversiones elegibles, que deberá actualizarse regularmente. Esta lista identificará

---

<sup>105</sup> En base al caso de línea de crédito de KfW a BancoEstado para el producto financiero Ecovivienda. Para más detalle, ver entregable P3, página 116.

<sup>106</sup> Dichas tecnologías están definidas por los estándares técnicos a definir por Minvu junto a Minenergía.

las inversiones concretas que puedan financiarse con la iniciativa. Se plantea que la lista indique la medida (aislamiento, ventanas, etc.) y sus especificaciones técnicas (nivel y tipo de aislamiento, categoría energética de los productos, entre otros), pero que no se especifiquen marcas concretas. Evidentemente, los entes públicos especializados en estos temas en Chile podrán elegir un planteamiento<sup>107</sup> diferente para definir las inversiones elegibles.

#### *5.1.2. Sistema de calificación de contratistas*

Las características del mercado chileno expuestas en capítulos 2 y 3 reflejan el desconocimiento existente de los beneficios REER y sus componentes técnicos por parte de la demanda, evidenciando la necesidad de implementar un servicio de obra (contratistas) con la capacidad de informar, educar y asesorar al propietario de hogar durante todo el periodo de la obra REER. Por tanto, se expone a continuación un sistema de cualificación y selección de contratistas basado en los casos internacionales Green Deal UK y PACE que sirven como guía para implementar un sistema similar en el caso de Chile. El objeto de dicha propuesta es ilustrar un caso máximo basado en experiencia internacional. De esta forma, se sugiere apalancar la siguiente propuesta con los recursos ya existentes de MINVU y la AgenciaSE (lista histórica de contratistas y calificación de los mismos) para minimizar los costos de implementación. Es así como se estima que los costos a incurrir serían mínimos y por tanto no relevantes para el costo total de la AT.

Tal y como se explicó en detalle en el apartado anterior (5.1.1. Definición de las inversiones elegibles), en ambos casos internacionales se corroboró que los contratistas tienen un rol crucial para el desarrollo de mercado de EE y ER. En específico, los contratistas se encargan de asesorar al propietario de hogar e incluso, explicar las opciones de financiamiento disponibles en el mercado financiero verde. Por todo lo anterior, es imprescindible contar con un sistema de cualificación y selección de contratistas estandarizado, dinámico y, sobretodo, riguroso.

Este proceso de calificación contará con dos fases:

- i. Fase de pre diseño del sistema de calificación de contratistas

Se propone crear un grupo de trabajo formado por la Minenergía y el MINVU. Este grupo deberá acordar la entidad competente que esté últimamente a cargo del sistema de cualificación de contratistas. Esta entidad seleccionada (e.g. AgenciaSE) tomará el rol de capacitación a los contratistas seleccionados.

- ii. Fase de diseño

---

<sup>107</sup> La revisión constante de la lista de inversiones elegibles permitirá adaptar las medidas, en caso de ser necesario, para estimular el mercado.

Para la elaboración del sistema de calificación de contratistas se proponen cuatro etapas. Se utiliza como caso base el US PACE<sup>108</sup> y en mayor medida el Green Deal UK<sup>109</sup>.

### **Etapas 1: Formulario de postulación**

Los contratistas interesados en participar en este modelo financiero deberán postular mediando un formulario habitual al ente encargado de este proceso. Una vez terminado el registro inicial de la empresa contratista, se procede a la evaluación de la empresa.

### **Etapas 2: Evaluación de contratistas**

Se propone una evaluación holística de la empresa basado en tres aspectos. Estos aspectos permitirán analizar la cadena de valor de los contratistas en su totalidad, abarcando aspectos administrativos, de gestión y de proyectos históricos (experiencia y calidad).

(i) Investigación preliminar: Inicialmente, el ente a cargo deberá recabar información disponible sobre la empresa para comenzar a entender el negocio desde el punto de vista operacional. En particular, se buscará determinar si la empresa postulante se encuentra lista para operar dentro del mecanismo financiero. Se sugiere utilizar la metodología “*As-Is and To-Be Analysis*”<sup>110</sup>. Cabe agregar que esta fase podría ser omitida para aquellas empresas contratistas que ya formen partes de otros programas a fin (por ejemplo, como el programa Comuna Energética de la AgenciaSE).

(ii) Investigación a departamento y sistema administrativo: Se procederá a evaluar los componentes administrativos de la empresa. Entendiendo así la gestión y administración de proyectos.

(iii) Visita a obras históricas (experiencia y calidad): En última instancia se visitará y evaluará un proyecto o instalación REER histórico por cada área de trabajo que el contratista quiera operar. Estas áreas de trabajo hacen alusión a lista de inversiones elegibles expuesta en el apartado anterior y las características de las medidas elaboradas en el capítulo 2. Se deberá prestar especial atención a la calidad de la obra y aspectos técnicos de la instalación. En complemento se podría consultar con clientes históricos respecto a la calidad de servicio del contratista.

---

<sup>108</sup> Para mayor detalle, visitar PACE OHIO: <https://www.ohpace.org/wp-content/uploads/2019/07/Ohio-Pace-2019-Contractor-Application-7.15.19.pdf>

<sup>109</sup> Para mayor detalle, visitar: [http://www.aphc.co.uk/green\\_deal\\_installer\\_scheme.asp](http://www.aphc.co.uk/green_deal_installer_scheme.asp)

<sup>110</sup> Se refiere al análisis del estado actual de la empresa (como es) y posteriormente, un análisis de la proyección de la empresa (donde quiere estar). Se sugiere identificar la brecha entre ambos estados y determinar si la eventual participación dentro del MF ayudaría a alcanzar las proyecciones de la empresa.

Una vez finalizado el proceso, el ente gestor de la AT (e.g. AgenciaSE) deberá determinar si el postulante se encuentra capacitado para operar dentro del esquema financiero. Los seleccionados deberán ser posteriormente capacitados con respecto a las opciones de financiamiento verde que existen. En particular, la que presenta la Línea de Crédito Dedicada. Esta etapa es crucial dado que los contratistas son los encargados de informar y educar a los propietarios de hogar, en conjunto con canales de comunicación adicionales que son objeto de secciones posteriores a este apartado.

Para asegurar una máxima estandarización, se sugiere que el ente a cargo ejecute la tarea de monitorear el trabajo de los contratistas. En particular, se debería evaluar la calidad de los trabajos y alineamiento con la propuesta inicial del proyecto. También se podría evaluar la satisfacción al cliente. Para este rol, se proponen tres actividades clave que deberá tomar el ente. Estas son:

- Encuestas de satisfacción a los clientes
- Monitoreo post instalaciones
- Comprobación de Ahorros Energéticos a corto plazo

Mayor detalle respecto al mecanismo de monitoreo será expuesto en el apartado 5.1.6.

### *5.1.3. Planteamiento y ejecución de la AT en los bancos*

En apartados anteriores a este se han abarcado componentes de la AT orientada a los bancos comerciales. En particular, se destaca la contribución al respecto en el apartado 4.1.1 y 4.2.1. Por tanto, esta sección cumple el rol de recopilar y ordenar dicha propuesta. También se prepara al lector para la sección posterior (5.2 Gestión y gobernanza de la AT), en donde se abarca en detalle la gestión y alcance de la AT a bancos, proponiendo los entes a cargo de dicho componente del mecanismo financiero.

Dado el monto del total<sup>111</sup> de los préstamos financieros orientados a REER, una eventual AT orientada al otorgamiento de créditos no resultaría necesaria, pero sí lo sería en aquellos componentes que no forman parte del giro cotidiano de los bancos<sup>112</sup>. De esta forma, la AT orientada a bancos puede ser del tipo:

- Fomento y desarrollo de mercado, incluyendo la identificación de una cartera de proyectos REER

Evaluación y seguimiento técnico del proyecto REER (objeto del apartado 5.1.6) Al igual que en el caso del fondeo a la banca comercial, los bancos deben postular mediante una licitación pública para acceder a la AT. El procedimiento de la licitación pública debe ser elaborado por un grupo de trabajo expuesto

---

<sup>111</sup> Tomar en consideración lo expuesto en el capítulo 3 de este informe.

<sup>112</sup> Conclusión obtenida durante el Focus Group 1 de Entidades Financieras y llamada bilateral posterior (Banco BICE). El detalle se encuentra en entregables P7b y P8.

anteriormente en este informe. Tal cual se presenta en el apartado 4.2.1, se prevé que el MINVU y Minenergia estén a cargo de la AT a los bancos comerciales. Lo anterior se aborda en detalle en el apartado 5.2.

El financiamiento de la AT a bancos comerciales e intermediarios financieros debe provenir del Gobierno de Chile con el fin de que no aumente el costo de financiación, como se ha explicado anteriormente.

El grado de AT a otorgar variará caso a caso. El costo de la AT requerido será un criterio de selección del banco, como se explica en la próxima sección. Para garantizar el cumplimiento de los bancos comerciales en relación al uso de la AT, se propone que el grupo de trabajo defina un sistema de *reporting* detallado, en donde el ente gestor de la AT pueda evaluar el cumplimiento del banco comercial del reporting previsto. Los elementos a considerar dentro del reporting detallado son los habituales para el tipo de MF propuesto por el equipo consultor. Estos son: características del proyecto (medidas EE/ER), especificación respectiva de las medidas a implementar, monto de inversión, magnitud de financiamiento otorgado, fechas estimadas de inicio y fin del proyecto, tipo de energía renovable producida (en caso que aplique), cuantificación del ahorro de energía obtenido y estimación de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Los costos asociados al sistema de reporting detallado variarán entre bancos comerciales dado que depende de las capacidades que estos tengan para elaborar los reportes. No obstante lo anterior, se espera que el costo sea mínimo dado que esta actividad será costeadada por los fondos de AT a otorgar. Más aún, los fondos requeridos para desarrollar este tipo de actividades será un criterio de selección de bancos, disminuyendo así aún más estos costos. Lo anterior se debe dejar estipulado en el contrato de AT (objeto del apartado 5.2).

#### *5.1.4. Protección al consumidor y requerimientos no energéticos*

El esquema financiero propuesto tiene dos interacciones<sup>113</sup> clave que se deben salvaguardar en todo momento. La primera se genera entre el propietario de vivienda y el contratista en el sentido de ejecutar la obra REER en la propiedad. La segunda existe entre el propietario de vivienda y el banco comercial, en relación a las condiciones del préstamo para financiar la obra REER. En este sentido, se evidencia que el propietario de vivienda estará constantemente expuesto a información crucial para el total funcionamiento del MF. Para lograr que esta exposición a la información técnica (obra REER) y financiera (préstamo) sea comprendida por parte del propietario, se debe proteger rigurosamente el traspaso de información que debe ser en todos los casos fidedigna.

En esta línea, se propone que Minvu, Minenergia y la AgenciaSE establezcan un grupo de trabajo para definir las políticas de protección al consumidor (PPC). En todo momento, se deben considerar las características centrales del mercado objetivo. En específico, la falta de conocimiento sobre las

---

<sup>113</sup> El proceso se explica considerando la interacción de un propietario de viviendas, para facilitar el entendimiento.

implicancias financieras y técnicas que conlleva una inversión en REER. Además, se propone que constantemente se revisen estas PPC dado que se prevé un desarrollo de mercado en el largo plazo y por tanto, un cambio en el comportamiento y necesidades de los propietarios de hogar<sup>114</sup>.

Al igual que en secciones anteriores del informe, se utiliza como caso base el Green Deal UK y el R-PACE<sup>115</sup>. A continuación, se exponen los componentes que deben ser considerados al momento de diseñar las PPC. En otras palabras, las PPC en el caso de Chile deben garantizar que los propietarios de vivienda:

- Entiendan los términos clave y características de la financiación, ya sea mediante comunicación escrita o verbal.
- No sean engañados respecto a las características del esquema financiero mediante contenido promocional y de marketing no verídico.
- Reciban constantemente información respecto a la financiación.
- Tengan el derecho y la facilidad de someter reclamos o quejas respecto a la financiación y al servicio al cliente otorgado por los contratistas.
- Entiendan la implicancia energética de la obra a incurrir y los requerimientos no energéticos del proyecto.

Para asegurar todos los puntos descritos, se propone la elaboración de un documento escrito a otorgar al beneficiario final. Este documento, debe contener toda la información correspondiente al esquema financiero, especificando detalladamente las etapas que conlleva el proceso de ejecutar una renovación REER. También, el documento debe ser auto-explicativo y debe incorporar asistencia telefónica para resolver dudas, en caso de haberlas. A modo de ejemplo, se utiliza el documento<sup>116</sup> utilizado durante el Green Deal UK<sup>117</sup> (Anexo 2). En este caso, el documento fue elaborado<sup>118</sup> por el Departamento de Energía y Cambio Climático.

#### *5.1.5 Estimación del coste de la AT*

Para calcular el coste de la AT se utilizarán los costos de la AT a bancos del Green Deal, los costos del PACE en US para el resto de la AT y los costos que se incurrirían ante una campaña promocional y de marketing

---

<sup>114</sup> Un mercado de EE y ER más desarrollado implicaría cambios en los consumidores y también, en los productos financieros verdes a ofrecer por la banca y los contratistas (mayor grado de especialización).

<sup>115</sup> R-PACE de Residential-PACE. En particular, se alude a las PPC propuestas por Renovate America y Renew Financial en el año 2018 para ejecutar el programa en el Estado de Colorado.

<sup>117</sup> El documento fue extraído de: <https://www.gov.uk/government/publications/green-deal-a-guide-to-consumer-protection>.

<sup>118</sup> A pesar de que el documento es del año 2014, se considera un buen aporte para el proceso de definir las PPC para el caso de Chile.

a nivel nacional en Chile. Se utiliza como caso base la puesta en marcha de la AT. Posteriormente, se utiliza la *Purchase Power Parity Exchange Rate* del Banco Mundial para homogenizar los costos en dólares americanos.

Cabe aclarar que estos costos no son directamente aplicables a Chile, dadas las diferencias de costos salariales, del mecanismo financiero propuesto, que solo en parte es parecido a estos programas, así como de las características del mercado de la EE/ER en hogares en Chile (en particular las inversiones por vivienda son más pequeñas que en los casos internacionales mencionados). No obstante, ayuda a obtener un estimado muy aproximado.

### AT a bancos

El PF4EE (Green Deal) suministra AT a los bancos para desarrollar el mercado de la eficiencia energética<sup>119</sup>. La AT la dan empresas especializadas seleccionadas mediante una licitación pública<sup>120</sup>. Los fondos de AT se pueden usar para:

- Formación de personal para la eficiencia energética
- Desarrollo de productos para la EE
- Desarrollo de la cartera de proyectos de EE
- Evaluación de los proyectos y de sus riesgos
- *Reporting* adecuado de los proyectos y auditorías energéticas.

El presupuesto de la AT es de 1,8 millones de EUR para un volumen de préstamos del Banco Europeo de Inversiones (BEI) de 480 millones de EUR, lo que equivale a 0,4% de los préstamos que espera otorgar la facilidad. Dado que el tamaño de los préstamos individuales es muy superior en el PF4EE que en Chile, se propone considerar una cifra máxima de AT a los bancos de un 1% de los préstamos acordado dentro del contrato de financiación. Sin embargo, se propone que la cantidad requerida por cada banco en términos de AT técnica sea un criterio de selección (como más baja más puntos en la selección) y que el monto máximo aceptable sea del 1%. Es así, como se prevé un costo total de AT a bancos de entre un 0,4% y 1% del monto total que entregará el mecanismo financiero.

Este coste se calcula bajo el supuesto de que todos los bancos requieren la misma asistencia técnica y que el volumen total de préstamos del MF, en una etapa inicial, es de 150 millones USD, basado en la magnitud

---

<sup>119</sup> Ver una presentación del programa en: [https://ec.europa.eu/environment/archives/life/funding/financial\\_instruments/pf4ee.htm](https://ec.europa.eu/environment/archives/life/funding/financial_instruments/pf4ee.htm).

<sup>120</sup> <https://ted.europa.eu/udl?uri=TED:NOTICE:64187-2015:TEXT:EN:HTML>



de financiamiento expuesto en el apartado 4.1.1. En adición, se utiliza un costo total de AT a bancos del 0,7% del total de préstamos, basado en el intervalo anteriormente expuesto (promedio).

Por tanto, se estima que el coste de AT a bancos en una etapa inicial sea de **1.05 millones USD**.

#### AT no relacionada con bancos comerciales

En relación a la componente de coste de AT no relacionada con los bancos, se tomará como referencia el programa PACE en USA. La asociación nacional del PACE en USA ha elaborado una estimación<sup>121</sup> de cuánto puede costar poner en marcha un PACE. Esta estimación no incluye el coste de una campaña publicitaria a nivel nacional, la cual será abordada posteriormente. Esta estimación refleja básicamente el coste que en el caso de Chile supondría las actividades de la Agencia de Sostenibilidad Energética para poner en marcha el mecanismo. Los costos expuestos en la Tabla 17 provienen de un estudio de 6 programas PACE en EEUU. En rigor, estos costos corresponden a la fase de implementación de los respectivos programas, es así como se incluyen costos de edificio, equipos y vehículos de transporte. No obstante, se prevé que para el caso de Chile estos costos no apliquen ya que serían aportaciones de la AgenciaSE. Por otro lado, el ítem de *pérdidas a incurrir mientras se alcanza el factor de crecimiento* alude a las pérdidas generadas al cubrir los costos fijos mientras se alcanza el factor de crecimiento previsto (resultando así en pérdidas operacionales). La Tabla 17 presenta la estimación de costos de AT no relacionada con bancos comerciales:

Tabla 17: Estimación de costos de Asistencia Técnica

Categoría	Factores	Costo
Gastos de consultoría	Alto: Consultoría a tiempo completo en todas las fases	Alto: \$420.000 USD
	Medio: Solo en fase de planeación y diseño de la licitación	Medio: 220.000 USD
	Bajo: Solo en fase de planeación	Bajo: \$100.000 USD

<sup>121</sup> <http://www.pace4you.org/sites/default/files/uploads/Program%20Start-up%20and%20Development%20Costs%2010-03.pdf>

Categoría	Factores	Costo
<b>Costos del edificio PACE Center</b>	<p>Alto: compra y renovación de edificio/oficinas</p> <p>Medio: Nueva construcción</p> <p>Bajo: arriendo y renovación de edificio/oficinas</p>	<p>Alto: \$2, 3 millones USD</p> <p>Medio: \$1,75 millones USD</p> <p>Bajo: \$500.000 USD</p>
<b>Equipos para el PACE Center</b>	<p>Alto: compra de nuevos equipos</p> <p>Medio: compra de mayoritariamente nuevos equipos</p> <p>Bajo: compra mayoritariamente de equipos usados</p>	<p>Alto: \$250.000 USD</p> <p>Medio: \$200.000</p> <p>Bajo: \$130.000</p>
<b>Vehículos de transporte</b>	<p>Alto: Compra de flota de transporte en un periodo de dos años</p> <p>Medio: Pago por servicio inicialmente y compra de flota de transporte posterior al primer año</p> <p>Bajo: Contrato de servicio (tarifas mensuales compensan la necesidad de capital)</p>	<p>Alto: \$500.000 USD</p> <p>Medio: \$300.000 USD</p> <p>Bajo: \$ 0 USD</p>
<b>Empleados en la fase pre-operacional</b>	<p>Alto: contrato de colaboradores a jornada completa</p>	<p>Alto: \$540.000 USD</p> <p>Medio: \$400,000 USD</p>

Categoría	Factores	Costo
	Medio: equipo administrativo a jornada completa y equipo de colaboradores media jornada	Bajo: 80.000 USD
	Baja: contrato a colaboradores son financiados por organizaciones externas (auspicio)	
<b>Pérdidas a incurrir mientras aumenta el factor de crecimiento</b>	Alto: para sostener un crecimiento neto de “x3” por mes	Alto: \$750.000 USD
	Medio: para sostener un crecimiento “x4” por mes	Medio: \$600.000 USD
	Bajo: para sostener crecimiento neto de “x5” por mes	Bajo: \$500.000 USD
<b>Costos de solvencia</b>	No aplica para el caso de Chile	No aplica para el caso de Chile
<b>TOTAL COSTOS</b>	-	Alto: \$4,81 millones USD  Medio: \$3,47 millones USD  Bajo: \$ 1,31 millones USD

A estos costos fijos habría que añadir los costos variables correspondientes básicamente a cubrir los costos de los empleados durante el tiempo de operación de la facilidad.

Como se ha mencionado anteriormente, estos costos no son directamente aplicables a Chile. Sin embargo, dan una idea de las diferentes partidas de coste necesarias.

En el caso chileno, dado los menores costos que en USA, es probable que el costo se situó más cerca de la parte baja de los costos estimados. Es decir, cercano a **\$1,31 millones USD**.

### Costos promocionales y de marketing

Para estimar estos costos, se parte del supuesto de que la campaña promocional tendrá alcance nacional. Para lograr lo anterior, se prevé los siguientes canales de comunicación:

- Televisión
- Radio
- Digitales
- Material físico en transporte público y lugares claves de las ciudades
- Merchandising

Para estimar estos costos, se proponen dos casos base:

#### *Caso base 1: simple (no incluye avisos televisivos y de radio)*

Está definido por dos costos. El primero, corresponde a los costos incurridos durante la (i) campaña promocional del programa Comuna Energética de la AgenciaSE<sup>122</sup>, año 2018. El segundo, corresponde a una (ii) campaña<sup>123</sup> que se encuentra en pleno proceso de presupuesto, pronosticada para fines del año 2019. Esta segunda campaña es elaborada por el Ministerio de Justicia.

La información levantada durante las dos entrevistas señala que los costos de la campaña Comuna Energética rodean los \$25.000.000<sup>124</sup> mientras que la segunda, \$61.610.000. Considerando estos costos y el criterio del equipo consultor, se estima que una campaña de este tipo bordearía los \$50.000.000.

Para homogenizar los costos a USD, se utilizará la *PPP Exchange Rate*<sup>125</sup> de la OECD<sup>126</sup>, 2018. Esta es \$404.848. De esta forma, el coste de publicidad y marketing en el caso simple es de **\$123.503 USD**.

---

<sup>122</sup> Información levantada mediante entrevistas bilaterales con el Coordinador del programa Comuna Energética.

<sup>123</sup> Fuente entrevistada no menciona el nombre de la campaña, pero accedió a compartir los costos.

<sup>124</sup> Fuente específica que estos costos no son del todo representativos, señalando la existencia de “costos invisibles” que no aplicarían para otra institución o Empresa.

<sup>125</sup> Purchasing Power Parity, por sus siglas en inglés. Para mayor información, visitar: <https://www.investopedia.com/updates/purchasing-power-parity-ppp/>

<sup>126</sup> Extraído de: <https://data.oecd.org/conversion/purchasing-power-parities-ppp.htm>

*Caso Base 2: alto impacto (incluye todos los canales de comunicación anteriormente mencionados)*

Se utiliza como caso base la campaña del Ministerio de la Mujer y Equidad de Género, llamada Prevención de la Violencia contra las Mujeres (2018). Esta campaña fue seleccionada dado el potente alcance nacional que tuvo, incluyendo constante presencia tanto en la radio como en la televisión. No obstante, se debe tener en consideración que esta campaña apuntó a todos los GSE de Chile (Anexo 3).

Los costos de esta campaña alcanzaron los \$397.000.000 pesos (Anexo 4, Orden de compra), equivalente a **\$980.614 USD<sup>127</sup>**.

Tomando en consideración todos los análisis anteriores, se estima que el coste total de la AT en etapa de puesta en marcha, sea el siguiente.

**(i) Campaña Simple:** Coste AT a bancos + Coste AT no bancaria + Costos promocionales y de marketing

\$1,05 millones USD + \$1,31 millones USD + \$123.503 USD = **\$2,48 millones USD**

**(ii) Campaña alto impacto:** Coste AT a bancos + Coste AT no bancaria + Costos promocionales y de marketing

\$1,05 millones USD + \$1,31 millones USD + \$980.614 USD = **\$3,34 millones USD**

Obviamente, los costos de publicidad y marketing deben ser estimados rigurosamente junto a las autoridades y entes competentes al esquema financiero propuesto. Por tanto, estas cifras se proponen únicamente como estimaciones.

#### *5.1.6 Monitoreo y evaluación (indicadores de resultados: ahorros monetarios, de energía y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero)*

Es importante tener los medios necesarios que permitan gestionar el programa de implementación de las medidas de REER mencionadas, y que los ahorros de energía, reducción de emisiones, y otros beneficios derivados de éstas, puedan ser cuantificados. La información servirá para presentar los resultados del programa a actores clave a nivel nacional e internacional, tales como organismos de cooperación técnica; y a representantes del sector público y privado, así como a potenciales fuentes de financiamiento, que se prevé serán necesarios para que el programa de renovación pueda alcanzar un mayor universo de viviendas en Chile.

---

<sup>127</sup> Utilizando la tasa de cambio de la OECD, PPP, 2018.

#### *5.1.7 Medición, reporte y verificación (MRV) de los ahorros monetarios y energéticos*

El objetivo del sistema MRV es reportar de manera transparente, confiable y verificable el monto total de energía ahorrada y las emisiones de CO<sub>2</sub> reducidas como resultado del programa de renovaciones energéticas (mejoras de eficiencia energética (EE) y suministro de energía, y generación propia de energía renovable en la vivienda (ER)).

##### *Estimación del impacto de medidas EE/ER*

El enfoque a seleccionar para la estimación del impacto que tiene el programa, debe tomar en cuenta el tipo de medidas de EE y ER, la magnitud del ahorro, el número de intervenciones, la frecuencia de los reportes y los costos.

El término “impacto” al que se hará referencia en los siguientes apartados, abarca exclusivamente los ahorros de energía, la reducción de costos operacionales y la mitigación de emisiones de CO<sub>2</sub> que deriven del programa.

No obstante, varios aspectos que a continuación se detallan son relevantes en menor o mayor medida para la cuantificación de otros beneficios que podrían resultar del programa en términos de salud y medio ambiente, tales como la reducción de emisiones de carbono negro (contaminación local) e impactos socioeconómicos; algunos de ellos son de particular importancia para el logro de objetivos específicos de Chile en materia de cambio climático y política energética.

A continuación, se presentan aspectos a considerar para la selección del enfoque de MRV, tanto para medidas de EE como ER.

##### *Medidas de EE*

Existe más de una forma para estimar los impactos del programa. A continuación, se presentan algunas opciones de los enfoques que podrían aplicarse:

1. Determinación del ahorro energético, reducción de costos y de emisiones de CO<sub>2</sub> antes y después de la renovación, derivado de características de diseño del inmueble y de las tecnologías implementadas, así como integrar las mediciones de consumo de energía llevadas a cabo por contadores certificados. Para la obtención de los datos mencionados, se emplearían protocolos aceptados internacionalmente y/o desarrollados por entidades técnicas independientes, altamente calificadas. Respecto a los cálculos de ahorro, podrían ser empleados:
  - una metodología de cálculo aprobada
  - una herramienta de cálculo especializada y estandarizada (p. ej. EDGE – en este caso, no se llevaría a cabo una evaluación ex post del desempeño energético del inmueble)
2. Comparación de datos de consumo energético antes y después de la renovación de cada vivienda, basados en la información obtenida de las facturas de energía.

3. Una combinación de las opciones anteriores, en función de las medidas de mejora implementadas y/o magnitud de la inversión.

Cada una de las opciones anteriores tiene ventajas y desventajas en cuanto a la precisión del cómputo de ahorro de energía, la factibilidad y costos de implementación, la verificabilidad por parte de un tercero de los resultados reportados, y la credibilidad de los ahorros estimados para propietarios. Por lo tanto, el enfoque a aplicar deberá seleccionarse con base en el uso que se le quiera dar a la información recabada, que a su vez, estará determinado en gran medida por los requerimientos de los organismos que aporten los fondos necesarios para implementar el programa, tanto públicos como privados.

Se recomienda emplear una combinación de las opciones mencionadas. A continuación se describen las propuestas:

**Medidas complejas:** Para la implementación de las medidas más complejas como el mejoramiento de la aislación, se utilizará una herramienta tipo EDGE del IFC para evaluar el potencial de ahorro energético de la vivienda, basándose en elementos básicos de la misma. También se podría desarrollar una herramienta aún más simplificada y adaptada a las medidas del programa, lo que representaría un costo mayor.

**Medidas simples:** Para medidas simples como el cambio de tecnología, una estimación del proveedor o del contratista debería ser compartida, basándose en la eficiencia de la tecnología de base (utilizando el consumo histórico de la vivienda) y la eficiencia prevista de la nueva tecnología. Utilizando este tipo de aproximaciones simplificadas, es importante adaptar las estimaciones para ser más conservador en la estimación de los ahorros.

En el caso de los dos tipos de medidas de ahorro energético consideradas, el patrón de uso (cuántas personas residen, cuantos días en la semana están en casa, etc.) de energía de los residentes y el clima en el exterior, constituyen elementos que hacen que la cuantificación del ahorro sea más compleja, sin embargo se recomienda tomar en cuenta ambos elementos en las estimaciones, a fin de reforzar la línea base para las comparativas post-renovación.

**Post-renovación:** Finalmente, para ambos tipos de medidas, la medición ex post de los ahorros económicos y energéticos, se medirán con base en las facturas de energía de las viviendas. Es importante resaltar que al ser enfoques más sencillos, las cifras en torno al ahorro de energía, la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y demás beneficios que pretendan atribuirse al programa, deberán ser mucho más conservadoras.

#### MRV de Sistemas Fotovoltaicos

La cantidad de energía generada por un sistema fotovoltaico puede estimarse por modelos usados en el mercado, calcularse a través de los datos recabados por el contratista para elaborar el proyecto, o bien, determinarse mediante el uso de un medidor eléctrico, con capacidad de transmisión remota de la lectura del medidor. Si bien esta última opción requiere una inversión adicional, es muy útil para la gestión del programa y para trazar estrategias de ampliación del programa. La medición en línea permite:

- contrastar las estimaciones de producción de electricidad elaboradas por el contratista, con los resultados efectivamente obtenidos.
- demostrar al dueño de la vivienda de manera puntual los ahorros logrados.
- dar seguimiento al desempeño de los sistemas.
- facilitar la verificación por terceros.
- revisar, de ser necesario, los criterios de elegibilidad del programa, a fin de ofrecerle al titular de la vivienda una mayor certeza del desempeño del equipo.

A partir de esta información y conociendo el factor de emisión de CO<sub>2</sub> de la red eléctrica de la zona, las reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub> se pueden estimar.

Al igual que sucede para las medidas de ahorro de energía, el gestor del programa puede hacer uso de una combinación de ambas opciones, optando incluso por la determinación de un umbral de capacidad de la instalación fotovoltaica y la región geográfica, especificando a priori los requerimientos en materia de MRV con los cuales un determinado proyecto de ER ha de cumplir para poder acceder a los beneficios del programa.

#### *5.1.8 Sistema de gestión del programa, o monitoreo y evaluación (M&E)*

El diseño del sistema de gestión del programa de ahorro de energía debe reflejar los requerimientos de información y el uso que se le quiera dar a la información generada. El diseño conceptual del programa de REER contempla la implementación de un conjunto de soluciones para superar las barreras que impiden que las mejoras de eficiencia energética y de generación de energía renovable, se alcancen bajo las condiciones actuales del mercado. Estas soluciones contemplan medidas en los ámbitos de información, capacitación, asistencia técnica, financiamiento, etc., y la efectividad en su implementación es fundamental para poder alcanzar la meta de renovaciones determinada. En este sentido, el gestor del programa debe disponer de las herramientas necesarias para conocer cuán eficaces están resultando dichas soluciones de AT y determinar si los recursos que se están destinado a ello, serán suficientes o no para alcanzar las metas propuestas.

El Anexo 5 presenta algunos de los parámetros que se recomienda monitorear y que, a su vez, podrán ser empleados para establecer otros indicadores clave de desempeño (KPI por sus siglas en inglés) del programa. Un seguimiento a estos y otros indicadores de desempeño permitirá trazar estrategias, enfocarse en las medidas/regiones/segmentos de EE/RE que tengan mejores perspectivas, identificar buenas prácticas, identificar actores relevantes, entre otros.

Estos datos contribuyen además a identificar aquellas medidas de ahorro y energía renovable que tienen una mayor aceptación por parte del mercado. Además, los resultados ayudarán a determinar, en caso de ser necesario, los motivos por los cuales el enfoque y las soluciones propuestas no logren el éxito esperado, así como las áreas susceptibles de mejora (por ejemplo asistencia técnica o tiempos de respuesta).



## Monetización de reducción de emisiones

Chile ha presentado su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC por sus siglas en inglés), en la que se detallan las medidas a implementar para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del sector vivienda.

El diseño del sistema de MRV debe considerar estos compromisos suscritos por Chile a fin de asegurar el cumplimiento de sus metas en materia de cambio climático. El sistema de MRV constituye un elemento clave para poder atraer fondos internacionales que se estiman serán necesarios para lograr una mayor participación de hogares en el programa REER.

Asimismo, es importante acotar los siguientes puntos:

- el aporte de ciertos fondos públicos internacionales para apoyar medidas de mitigación, está supeditado en buena medida a las acciones de mitigación establecidas por los países en sus NDC.
- el sistema de MRV debe diseñarse para poder recabar información adicional que permita desarrollar propuestas de solicitud de financiamiento (ya sea a través de fondos públicos destinados para la mitigación de cambio climático, o mediante la monetización de reducción de emisiones dentro del marco de futuros mercados de carbono, tanto domésticos como internacionales, incluyendo aquellos que puedan gestarse dentro del marco del Artículo 6 del Acuerdo de París). Ello permitiría beneficiar a otros segmentos del mercado (que no pueden ser apoyados al programa de renovación mediante los apoyos y estímulos existentes) por un lado, y por otro, obtener información que permita establecer la línea base, adicionalidad y definir las soluciones, incluyendo los estímulos financieros para atraer a aquellos hogares que queden al margen del programa.

## 5.2. Gestión y gobernanza de la AT

### 5.2.1. Gestión de la AT

La definición de los diversos componentes de la AT se inspirará de varios de los ejemplos internacionales de éxito como se ha indicado anteriormente. La AT a los bancos se inspirará sobretudo del PF4EE (Private Finance for EE) que se ha analizado en fases anteriores de este estudio, pero también se ha tenido en cuenta la experiencia de otros casos internacionales, como el GCPF<sup>128</sup>. En cuanto a la AT técnica a los hogares y contratistas, el planteamiento propuesto se inspira sobretudo del PACE en US y del Green Deal. La razón de esas elecciones es buscar sistemas que estén adaptados a la problemática chilena, que sean fáciles y poco costosos de implementar.

---

<sup>128</sup> Global Climate Partnership Fund, por sus siglas en inglés. Para mayor información, visitar: <https://www.gcpf.lu/investing-in-renewable-energy-and-energy-efficiency.html>

Para definir la gestión y la gobernanza de la AT primero se presentan las tareas que se propone que realicen los diversos entes involucrados y quién se encargaría de cada una de las mismas. Los tres actores principales en la AT propuesta son la Agencia de Sostenibilidad Energética, los contratistas y los bancos. Se entiende por contratistas los encargados de instalar los equipos energéticos, de realizar las obras o el contratista general, que dirigen las obras de los diversos profesionales, en obras complejas.

La AgenciaSE se encargaría de:

- Campaña de publicidad para informar y explicar a propietarios de viviendas sobre el programa.
- Desarrollo de un software sencillo para que clientes o contratistas puedan identificar los beneficios de las inversiones de EE&ER.
- Creación de una página web para explicar el funcionamiento del programa y/o para consultas de los clientes.
- Definir y actualizar las inversiones elegibles.
- Definir el método de selección de contratista.
- Formación a los contratistas para poder participar en el programa.
- Desarrollo de la política de protección a los clientes del programa, y que deberán aplicar los contratistas.
- Verificar que los contratistas efectivamente aplican correctamente el programa, en particular evitar malas prácticas.
- Selección de expertos energéticos y método para efectuar los diagnósticos energéticos.

El contratista

- Ayudar a clientes a identificar inversiones elegibles.
- Presentar ofertas de coste de implementarlas a los clientes.
- Enviar al banco que desee el cliente la oferta y descripción técnica de la inversión prevista inicialmente. Una vez finalizada la obra envía al banco el coste final de la obra.

Expertos energéticos:

- Pueden intervenir en cualquier renovación del edificio, si el propietario lo desea. Se propone que sea **obligatorio su intervención en el caso de renovaciones integrales de las viviendas**. Como se ha explicado anteriormente, los expertos energéticos juegan un papel menor en la iniciativa, por lo que no se mencionan explícitamente en la gobernanza de la facilidad.

Bancos

- Explicar en su página web cómo acceder a los préstamos y las condiciones de los mismos.
- Procesar la información recibida de los contratistas sobre las características técnicas de las inversiones.
- Verificar que las informaciones recibidas de los contratistas son correctas.

- Enviar la información sobre la financiación otorgada y las características técnicas y los resultados energéticos y climáticos de los proyectos al ente gestor de la línea.

Ente gestor de la línea

- Envía la información financiera y técnica de los proyectos financiados al MINVU y Minenergía.

Como en el caso del mecanismo financiero, la gestión de la AT varía según se trate del diseño detallado de la facilidad o de la fase operativa. Para definir el diseño detallado, se propone la constitución de un grupo de trabajo integrados por representantes del MINVU y del Minenergía. Este grupo elaboraría los diversos requerimientos en base a este estudio preliminar. Estos consistirían en la definición detallada de los siguientes aspectos:

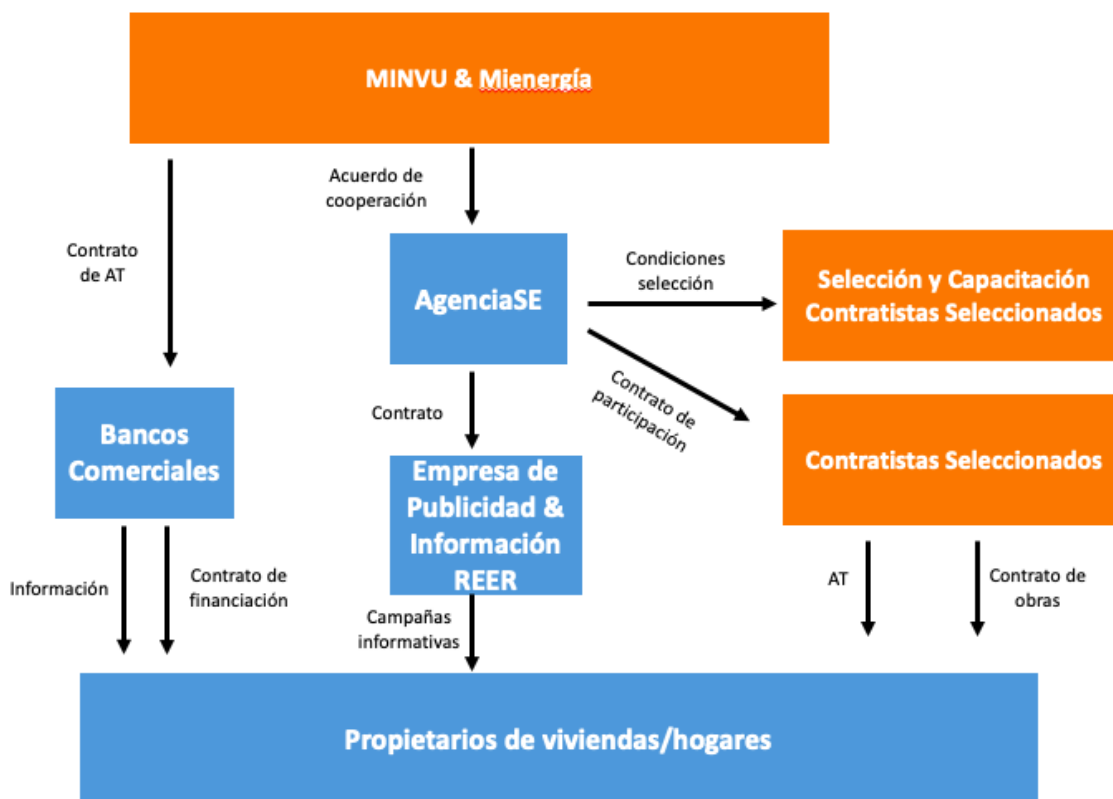
- Especificaciones de la campaña de difusión de la iniciativa a nivel nacional.
- Elegibilidad de las inversiones, del método de selección y formación de los contratistas y de la política de protección de los hogares que se acojan al programa.
- Actividades de la AgenciaSE en relación a este programa.
- Pliego de condiciones para la licitación que permitirá seleccionar los bancos que se pueden acoger al programa (en este caso con el apoyo del Banco Estado en los aspectos financieros de la licitación).

Estas actividades integrarán las enseñanzas del piloto (capítulo 7), en particular los resultados de la encuesta a los hogares y los resultados de las viviendas renovadas.

### 5.2.2. *Gobernanza de la AT*

La gobernanza en la fase operativa se presenta en la figura 7. Esta figura se centra por tanto en los aspectos contractuales que definen el papel de cada uno de los actores involucrados en la AT de esta iniciativa. MINVU y Minenergía proveerían de fondos a la AgenciaSE para realizar las tareas que se han mencionado anteriormente y establecerá un acuerdo de cooperación con la mencionada agencia que especificaría dichas actividades. Por otro lado, ambos ministerios o la agencia gestionarían los fondos de AT a los bancos. Esto se regiría con un convenio con los bancos seleccionados, que especificaría los fondos disponibles, su uso y un *reporting* del uso de estos.

Figura 7: Gobernanza de la Asistencia Técnica



Fuente: Elaboración propia

La AgenciaSE sería la encargada de la selección de los contratistas y de su formación. Los propietarios de las viviendas elegirán a los contratistas que deseen de entre los seleccionados por la AgenciaSE. Como ya se ha explicado en fases anteriores de este trabajo, esta selección sería abierta y en cualquier momento podrían incorporarse nuevos contratistas o algunos pueden salir de la lista, en caso de malas prácticas, como se determinará en la política de protección al consumidor. Los contratistas, para ser seleccionados, tendrían que pasar satisfactoriamente el curso de formación, en el que se les explicaría cómo funciona el programa, como ya se ha explicado en la sección anterior de este capítulo.

Dada la importancia que la información llegue a los hogares, se prevén tres canales de información. En primer lugar una información general que proveerá la AgenciaSE a través de su campaña de información, su web u otros medios que considere oportunos. Se plantea que dicha campaña de información la realice una agencia u otra empresa especializada, mediante un contrato con la AgenciaSE. Los bancos también suministrarán información en su página web o por otras vías (telefónica o personal) sobre cómo acogerse al programa. El contratista juega el papel más importante en este tema, dado que es el que da

recomendaciones concretas sobre las inversiones que pueden hacerse en cada hogar y también cómo acogerse al programa. Este es el planteamiento del PACE en USA, que se ha presentado anteriormente. Sin embargo, en la Unión Europea, es en la mayoría de los casos un auditor energético el que propone al hogar las inversiones a realizar, en base a la realización de un diagnóstico energético de la vivienda. Sin embargo, en el caso chileno de momento no se opta por esta alternativa, como se ha explicado anteriormente, excepto en el caso de renovaciones complejas de edificios.

## 6. Propuesta de Modelo de negocio

### *6.1 Medidas REER, barrera principal, y solución propuesta*

El programa de renovación de EE/ER persigue la implementación a gran escala de un conjunto de mejoras de eficiencia energética y medidas de sustitución de fuentes de energía carbono intensivas por fuentes renovables en el ámbito residencial chileno. En el capítulo 3 se muestra el conjunto de soluciones de EE/ER que han sido evaluadas dentro del marco del desarrollo conceptual del programa en cuestión. Si bien el monto de las inversiones varía significativamente en función de la combinación de las medidas EE/ER y las características específicas de cada hogar y la zona climática, la gran mayoría de las medidas supone una inversión superior a los USD 3.000. Esta cifra es muy significativa si se considera que el ingreso medio de una familia de los sectores C y AB es de aproximadamente 1.135 USD/mes (C3 Decil 6) y de aproximadamente 4.800 USD/mes (AB Decil 10), respectivamente. Para el caso de una familia del segmento C por ejemplo, una inversión de USD 3.000 representaría más del 20% del ingreso familiar de un año.

Los retornos de inversión estimados, a su vez arrojan una disparidad importante para las inversiones de EE, ubicándose entre 4 y hasta más de 20 años. No obstante, a groso modo, se puede concluir que para las medidas EE representativas, los retornos de inversión superan los 10 años. En cuanto a la instalación de sistemas de fotovoltaicos (FV), los retornos de inversión se mueven entre unos 13 años (zona norte) y 17 años (zona centro). Por su parte, los retornos de inversión de los colectores solares térmicos para agua caliente muestran períodos de recuperación de la inversión en torno a 6-7 años en todo el país. Es importante mencionar que tanto los colectores como los sistemas FV fueron evaluados para el caso de casas.

Si bien la implementación a gran escala de las medidas REER propuestas enfrenta a un conjunto de barreras, el análisis apunta a que la mayor barrera es financiera. El estudio permite concluir que el principal criterio que adoptan los hogares cuando deciden la compra de un nuevo sistema de calefacción por ejemplo es el costo de inversión, mientras que los costos de explotación, incluyendo el ahorro de costos de energía (lo que permite recuperar la inversión en una mejora energética), juegan un papel secundario en la toma de decisión. Esto constituye una barrera muy importante a las inversiones en tecnologías más eficientes y limpias, más aun tratándose de inversiones que en la mayoría de los casos suponen un monto superior a los 3.000 USD.

El instrumento financiero a ofrecer dentro del marco del programa de renovación de EE/ER debería facilitar el otorgamiento de financiación a largo plazo, entre 10 y 20 años, teniendo presente la vida útil de cada tipo de inversión (de unos 20 años para PV o incluso más en el caso de aislamientos térmicos). Esto permitiría reducir la cuota mensual a pagar a niveles que resulten viables para los propietarios de las viviendas que se encuentran en los segmentos objetivos.

## 6.2 Mecanismo Financiero

El mecanismo financiero propuesto a corto plazo para abordar el reto que le supone al propietario endeudarse más, consiste en ofrecer plazos de préstamo más largos, para así reducir la cuota mensual y evitar que el nivel de endeudamiento de los hogares que participen en el programa de renovación supere el umbral del 30% sobre ingresos antes mencionado. Adicionalmente, se deben procurar tasas de interés más bajas, así como facilitar el desarrollo de otras modalidades de negocio, por ejemplo, mediante las cuales el propietario de una vivienda pueda acometer reformas en EE/ER, sin tener necesariamente que endeudarse para ello.

En particular, se propone la conformación de una Línea de Crédito Dedicada, creada por una entidad pública (e.g. Ministerio de Hacienda, Ministerio de Energía, entre otros) y que posteriormente sea gestionada por una entidad financiera pública (e.g. ente gestor). El fin último de esta línea sería financiar a bancos comerciales para que estos a su vez desarrollen los productos financieros capaces de satisfacer la demanda de inversiones en REER (mayores plazos de pago y menor interés). Dichos productos financieros pueden ser préstamos hipotecarios, préstamos no garantizados, financiación a suministradores de equipos eficientes / energías renovables para ofrecer financiación a sus clientes, entre otros.

Los productos financieros se emplearían para financiar proyectos establecidos y seleccionados por el ente público gestor o bien, una agencia especializada. El objetivo de definir a priori las inversiones elegibles en REER es mejorar la capacidad de utilización de la financiación disponible.

Los beneficiarios finales de la financiación de la Línea de Crédito Dedicadas serían los propietarios de las viviendas y comunidades de vecinos, así como, otros agentes de mercado involucrados en proveer a estos últimos de las soluciones de EE/ER que precisan, tales como:

- Compañías de leasing
- Empresas en general (elegibilidad exacta a definir en función de si se extiende o no a sectores no residenciales)
- Empresas que producen o distribuyen equipos de EE o ER
- Entes locales

El enfoque propuesto permite explorar y abrir otros canales y formas de comercialización de soluciones de EE/ER. Por ejemplo canales mediante los cuales propietarios podrían incluso llevar a cabo mejoras energéticas en sus viviendas sin tener que asumir una deuda adicional.

El enfoque propuesto, permite además “descubrir” los productos financieros que resultan más eficaces en lograr renovaciones de EE/ER, así como determinar aquellos que requieren de un menor incentivo financiero para generar interés de los propietarios.

El mecanismo anterior se introduciría en la etapa inicial del programa de renovación, durante la cual se llevaría a cabo una evaluación de desempeño para determinar qué barreras impiden que un mayor número de hogares pueda acceder al programa de renovación de EE/ER. Por ejemplo, el gestor del

programa de renovación de EE/ER dispondrá de indicadores de desempeño que le permitan conocer, por ejemplo, la fracción de hogares que desean participar en el programa pero que no hayan podido acceder a él, por suponer un riesgo crediticio demasiado elevado para las entidades financieras que participan en el programa de renovación.

En este sentido, se prevé que el mecanismo financiero incorpore instrumentos financieros adicionales que permitan mitigar el riesgo crediticio. Se prevé por ejemplo, la necesidad de introducir una garantía crediticia del orden de facilidad de primeras pérdidas para proporcionar cobertura a clientes que la banca comercial supongan un alto riesgo crediticio. La introducción de este instrumento de mitigación de riesgo en el mercado de EE/ER permitiría extender la oferta de financiación introducida en la fase inicial al universo de hogares más vulnerables y a otras localidades de Chile.

Considerando las características del mercado expuestas, se propone implementar una garantía crediticia similar al expuesto en el caso PF4EE. Si bien la implementación de una garantía crediticia se comprende como óptima para incentivar la interacción de oferta y demanda de financiación por REER, el marco regulatorio/legal actual de Chile refleja la inviabilidad de que un ente público implemente este mecanismo financiero en el corto plazo. En particular, se sugiere estudiar los estatutos de CORFO dado que actualmente esta institución no posee la capacidad de otorgar cobertura a personas, solo a empresas.

Por tanto, para visualizar una eventual implementación en el mediano plazo, se propone (i) efectuar un estudio detallado respecto al marco regulatorio/legal chileno para identificar regulaciones o estatutos viables de modificar en el mediano plazo, o bien (ii) implementar este instrumento financiero con fondeo proveniente de una Institución Financiera Internacional (IFI) y/o fondos para la mitigación de cambio climático. Lo anterior también permitiría definir el tipo de cobertura, ya sea por préstamos individuales o carteras de préstamos, óptimo para el mercado chileno.

Conviene además destacar la importancia que implican los sistemas de monitoreo y evaluación empleados para la gestión del programa de renovación, en cuanto a que estos aportarán la información necesaria para desarrollar una propuesta bien fundamentada de cara a instituciones financieras internacionales y/o fondos de cambio climático. Dicha información permitiría solicitar fondos adicionales para dotar al programa del capital de garantía necesario para incorporar a un mayor número de hogares chilenos al programa.

### *6.3 Asistencia técnica a entidades financieras comerciales*

En complemento a la Línea de Crédito Dedicada, se propone una facilidad de Asistencia Técnica dirigida a los bancos comerciales con el objeto de apoyarles en todas aquellas actividades ajenas al giro cotidiano de la banca. El apoyo a otorgar se evaluará caso a caso y dependerá del plan de negocios de cada banco. Esta asistencia técnica permitirá dotar de las instituciones financieras de las herramientas necesarias para ejecutar tareas que le son ajenas y a desarrollar las capacidades necesarias para administrarlas.

A su vez, el aspecto financiero parte de la constatación de que el acceso a financiación por sí solo no permitirá alcanzar el nivel óptimo de inversiones y, por tanto, el mecanismo financiero tendrá que ser



complementado con una acción pública orientada a reducir los costos de financiación para los hogares, ya sea con fondos públicos o cambios legislativos específicos, que contribuyan a reducir el costo de financiación. Es por ello que el mecanismo financiero propuesto debe constituirse como un instrumento de una política pública. No es por tanto una iniciativa únicamente privada, sino público-privada, en la cual la utilización de fondos públicos permite canalizar capital privado hacia renovación de EE/ER.

Por todo lo anterior, se recomienda la incorporación de las subvenciones como parte del instrumento financiero seleccionado, ya sea vía subsidio directo a la inversión o bien vía asistencia técnica a los bancos y a los propietarios, acompañado de campañas de comunicación y marketing con el fin de potenciar el éxito de la iniciativa.

#### *6.4 Activación del mercado de servicios y tecnologías REER*

De implementarse el programa, este supondría una oportunidad de negocio significativa para los actores presentes actualmente en el mercado y aquellos que a futuro pudiese sumarse a este, ya que se estaría hablando de un potencial de viviendas “alcanzables” de aproximadamente 200.000 viviendas, como se detalla en el capítulo 3. Un programa de esta magnitud constituye una oportunidad de negocio importante para proveedores de servicios, materiales, tecnologías, entidades financieras e inversionistas privados. Es para realizar el potencial de este mercado que se recomienda implantar un conjunto de medidas de acompañamiento a fin de catalizar el programa y procurar que beneficie al mayor número posible de hogares chilenos dentro de los segmentos objetivo:

1. desarrollo de mercado (estudios de mercado, potencial de negocio por región/segmento, capacitación, etc.)
2. identificación de una cartera de proyectos REER, y
3. realización del seguimiento (monitoreo) de los proyectos ejecutados en aspectos financieros, energéticos y climáticos (medir los ahorros de energía, la producción de energías renovables y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero).

Se destaca la importancia de que la financiación de la Asistencia Técnica provenga del presupuesto público, evitando así que los bancos comerciales transfieran estos costos al monto total del crédito y, por ende, a los beneficiarios finales: los propietarios de vivienda, incrementando así los costos que para ellos supondría acceder al programa.

#### *6.5 Asistencia técnica y fortalecimiento de capacidades*

Por más atractivas que puedan resultar ser los términos de financiamiento, e incluso otras modalidades de comercialización de soluciones de EE/ER que no impliquen endeudamiento, el propietario de la vivienda necesita un grado de certeza de que el gasto en que vaya a incurrir para acometer una renovación en EE/RE amortizará la inversión en un lapso de tiempo que satisfaga sus expectativas.

Para que el propietario pueda tomar la decisión de acometer una renovación energética, este debe primero conocer qué medidas de EE / ER podría tomar para reducir sus costos de energía, cuánto dinero

podría ahorrar, cuánto le costaría, que molestias podría suponerle llevar a cabo la renovación energética en cuánto tiempo podría recuperar su inversión, y qué otros beneficios le otorgaría la renovación energética.

Un diagnóstico energético sirve para identificar las oportunidades que existen para reducir el consumo de energía en una vivienda y suplir parte de las necesidades energéticas de esta última por medio de energías renovables (p. ej. corregir una aislación deficiente, reemplazar material ineficiente y reducir pérdidas de calor). No obstante, llevar a cabo un diagnóstico supone un riesgo importante para quien incurre en su costo, puesto que no se tiene garantía de que el resultado que arroje este se traduzca en una medida de EE/ER que resulte atractivo acometer.

En el caso de renovaciones simples, como el cambio de calefactor por otro más eficiente, el diagnóstico es relativamente sencillo y no supone un esfuerzo significativo adicional para el proveedor del equipo o el contratista que lo realice. Por lo cual es razonable suponer que el coste del diagnóstico lo sufrague el contratista o posible proveedor de la solución EE/ER, como parte de su labor de venta. De hecho, en particular, las viviendas construidas después de la actualización de la nueva Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) en 2007 con requerimientos mínimos de aislación en muros, pisos y ventanas, no necesitarán un diagnóstico previo. Los diagnósticos no obstante están justificados en casos de renovaciones más extensas y por ende costosas, en particular en viviendas construidas antes del año 2000.

Un elemento clave para cualquier programa de este tipo es que los resultados que arrojen tales diagnósticos sean fiables, puesto que estos serán la base para que el propietario decida acometer la mejora propuesta. En este sentido, lo ideal es que el diagnóstico energético sea realizado por una entidad independiente. No obstante, empresas contratistas también podrían ofrecer este servicio siempre y cuando las estimaciones de ahorro y costos de implementación realizados partan de una metodología aceptada por el gestor del programa y estén debidamente respaldadas por información relevante, presentadas de manera transparente y que estas puedan ser verificadas por un ente independiente e imparcial, si fuese necesario. Esto último es clave para lidiar con el posible conflicto de interés que podría suscitarse en aquellos casos donde el contratista que lleva a cabo el diagnóstico es el mismo que acometa la renovación.

Independientemente de quién realice el diagnóstico energético, es muy importante que no solo el personal que lleve a cabo el diagnóstico tenga las cualificaciones necesarias para ello, sino también que las empresas contratistas que implementen las renovaciones también posean las competencias necesarias para desarrollar los proyectos de renovación correctamente. De ello depende en muy buena medida que las renovaciones de EE/ER brinden los beneficios originalmente estimados, y que por consiguiente el propietario pueda recuperar su inversión en el lapso de tiempo previsto.

Para ello se plantea implementar un sistema de calificación de contratistas, lo que ayudará a mejorar la confianza de los propietarios y a la vez reducir el riesgo de conflicto de interés mencionado.

Dicho sistema de calificación debe ser desarrollado y controlado por una agencia pública para asegurar que los intereses del contratista y de los propietarios estén alineados. La agencia pública podría inspirarse en la certificación especializada para trabajadores que cumplen con un alto nivel de calidad en los sectores de renovación energética y energía de Francia: *Reconnu Garant Environment* (RGE). Asimismo, se deberá definir un reglamento de protección al propietario, requisitos medioambientales y de seguridad que deberán ser acatadas por los contratistas.

Para desarrollar los cursos de capacitación vinculados a la calificación mencionada, la agencia tendrá que definir primero cuáles son las competencias necesarias para las renovaciones propuestas bajo el programa (que debe coincidir con los paquetes de medidas a ser impulsadas por medio de los productos financieros que las entidades financieras opten por ofrecer). En función de esto y del nivel actual de capacidades del mercado de la oferta se determinará el alcance, tamaño y marco del programa de capacitación.

Solo los contratistas calificados podrán brindar asesoramiento individualizado a los propietarios, tal como sucede en el programa PACE. El asesoramiento estará principalmente enfocado en la formulación de paquetes de medidas REER, así como la determinación de los ahorros, costos y duración asociados a la renovación. Se prevé también la realización de verificaciones puntuales para asegurar el buen desempeño del contratista, condición que este debe aceptar para poder seguir participando como proveedor de soluciones en el programa de renovación energética.

No obstante, para despertar el interés de los contratistas en participar en el programa de capacitación, es importante que se pueda definir en mayor grado el detalle el tamaño de la oportunidad de negocio que representa este programa en distintas zonas. Esto con el fin de estimular a los contratistas a que inviertan en la certificación de sus expertos. Por ello, durante la etapa inicial del programa de renovación se recomienda que dicha formación técnica se imparta de manera gratuita.

El desarrollo, la implementación y el monitoreo de este programa tendrá un costo significativo<sup>129</sup>, por lo que es importante que los contratistas contribuyan a su funcionamiento y de esta forma se pueda reducir el nivel de subvención necesaria para su operación. Por lo tanto, una vez que el programa haya demostrado su capacidad generadora de negocios para las empresas contratistas, se podrá considerar eliminar dicha subvención e iniciar el cobro por la capacitación.

La implementación de estas acciones permitirá salvaguardar los intereses de los propietarios de las viviendas, asegurando que las decisiones que tomen en materia de renovación energética estén bien fundamentadas y también que los trabajos de renovación se lleven a cabo siguiendo los requerimientos y estándares que el gestor del programa estime necesarios.

---

<sup>129</sup> El costo asociado al MRV de las medidas y el M&E del programa dependerán del nivel de exactitud requerida. Sin embargo, por regla general, estos costos no deberían superar el 5% de la inversión para ser viables, lo que representa USD 155 por una inversión promedio de USD 3.115.

## 7. Piloto

En muchos de los casos analizados en fases anteriores de este estudio se realizaron pilotos antes de lanzar el programa a nivel nacional. Este fue el caso del Green Deal en el Reino Unido o del fondo Jessica para Lituania. El piloto del Green Deal por su planteamiento, que está enfocado a evaluar las principales hipótesis de partida de la iniciativa parece particularmente relevante para Chile. Por este motivo se propone que Chile pueda desarrollar un piloto parecido. Este piloto debería ajustar las hipótesis iniciales y minimizar el riesgo que el programa no alcance sus objetivos. Problemas en la fase inicial del programa podría generar una mala percepción de la iniciativa, y costos innecesarios ligados a la eventual necesidad de introducir cambios a un programa lanzado a nivel nacional.

Principales hipótesis a testear<sup>130</sup>:

- ¿Puede el mecanismo financiero apalancar recursos privados?
- ¿Puede el mecanismo financiero propuesto estimular la demanda de EE/ER?
- ¿Puede el mecanismo financiero expandir el acceso a sectores más amplios de la población (ingresos medios)?

La versión del mecanismo a pilotear consistiría en la propuesta de corto plazo, es decir, sin garantías crediticias en una primera instancia. Dependiendo del éxito del piloto y el comportamiento de la cartera de créditos se podrían implementar una garantía como la propuesta en el capítulo 4<sup>131</sup>.

Para elegir una zona a intervenir en el piloto se proponen los siguientes criterios:

- Contar con un Plan de Descontaminación Ambiental vigente.
- Existencia de sinergias con programas complementarios entre sí.

En este sentido, el equipo consultor propone elegir la zona de la Araucanía, particularmente las comunas con PDA: Temuco y Padre Las Casas, donde se cumplen ambos criterios. Los ministerios, de acuerdo a la focalización de su política, podrán incluir otras localidades con PDA como O'Higgins, Talca-Maule, Chillán-Chillán Viejo, Osorno y Coyhaique.

Se plantea un piloto de MMUS\$ 10 y otorgar 2.800 créditos<sup>132</sup>. Los fondos para este piloto podrían provenir del GCF, en particular del "Simplified Approval Process Pilot Scheme (SAP)", que simplifica el

---

<sup>130</sup> Adaptados de Borgeson, et al, 2012, "The limits of financing for energy efficiency".

<sup>131</sup> En conversación con el encargado regional de CORFO en la Araucanía, Patricio Esparza, este nos comunicó la intención de implementar un piloto de garantía de crediticia para EE/ER la cual puede tener sinergias importantes con el presente proyecto piloto.

<sup>132</sup> Utilizando el mismo guarismo de 6,6% que se utilizó en el capítulo 3 esta vez sobre del mercado potencial de hogares pertenecientes a los segmentos C1, C2 y C3 en Temuco y Padre Las Casas que corresponde a 42.931 mil hogares de acuerdo a estimación propia en base a cifras Censo 2017 y AIM 2018.

proceso de aprobación en la medida que el proyecto sea un piloto altamente escalable, coherente con la línea de valor “laboratorio para migrar desde políticas públicas de construcción basadas en atributos prescriptivos, hacia performance” y que requiera un aporte de GCF que no supere los MMUS\$ 10<sup>133</sup>.

A continuación se presenta la distribución de hogares según NSE en las comunas consideradas para el proyecto piloto del MF:

Tabla 18: Distribución de hogares según NSE en las comunas de Temuco y Padre Las Casas

	Hogares	E	D	C3	C2	C1b	C1a	AB
Total	130.757	30.497	57.329	24.214	8.769	5.759	3.796	393
% NSE		23,3	43,8	18,5	6,7	4,4	2,9	0,3

Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2017 y AIM 2018

La zona propuesta destaca por tener un **grado mayor de concientización de la población** producto de los diversos programas de gobierno y los problemas graves de contaminación. De hecho, en la zona ya se han entregado más de 20.000 subsidios para reacondicionamiento térmico. En un principio, se otorgaban los subsidios a un 100% de los postulantes y si bien, en las zonas con PDA aún se otorgan al 100% de los postulantes en otras comunas de la región solo se beneficia a un 50% de los postulantes con los subsidios lo que da cuenta de la **existencia de una demanda insatisfecha**<sup>134</sup>.

Un desglose preliminar de los costos sería el siguiente:

Tabla 19: Presupuesto preliminar proyecto piloto del MF

	USD	\$	%
Créditos	8.825.463	5.904.235.060	86,8%
MRV	441.273	295.211.753	5,0%
Intermediación Bco	176.509	118.084.701	2,0%

<sup>133</sup> Osorio, A. (2019) “Rediseño y Ajuste Proyecto Vivienda Sustentable de MINVU para su Postulación al Fondo Verde del Clima (FVC)”.

<sup>134</sup> Información recogida en reunión con Matías González, encargado nacional del programa de reacondicionamiento térmico del MINVU. Ver resumen de la entrevista en el entregable P3 de la consultoría.

Originación	592.951	396.684.540	5,8%
AT Bancos	88.255	59.042.351	1,0%
Plan comunicacional	37.369	25.000.000	0,4%
Total	10.161.821	6.798.258.405	

Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2017 y AIM 2018

En el presupuesto anterior destaca el costo que tendría la originación de los créditos (5,8%) equivalente a un premio de UF 5 por vivienda con crédito otorgado. El equipo consultor considera relevante contemplar esta partida únicamente para el piloto y no para la implementación del MF propiamente tal. Este concepto tiene una doble intención: por un lado, acelerar la otorgación de créditos en un plazo acotado (no superior a 1 año), y por otro, servir de herramienta de marketing y ventas para dar a conocer el instrumento al grupo objetivo. Si bien es cierto que las PSAT atienden principalmente viviendas vulnerables y no las de ingresos medios que serían objeto del piloto, se estima que están capacitadas para ampliar su foco si cuentan con los incentivos adecuados.

Para la originación de proyectos susceptibles a ser beneficiados con el mecanismo financiero, se propone trabajar coordinadamente entre los Ministerios de Energía, Medio Ambiente y Vivienda, en específico haciendo una mesa de trabajo conjunta entre los programas de Recambio de Calefactores, Reacondicionamiento Térmico y Comuna Energética<sup>135</sup>, además de Banco Estado que sería la entidad financiera encargada del piloto del mecanismo financiero<sup>136</sup>. Dentro de los objetivos de esta mesa estará la adaptación de sus respectivos programas para introducir la variable de financiamiento en la evaluación de las postulaciones introduciendo incentivos claros y complementarios de manera de poder ampliar el

---

<sup>135</sup> El programa comuna energética tiene presencia en la región de la Araucanía y ha mostrado ser un mecanismo eficiente para la agregación de demanda por equipos de ER, en particular fotovoltaicos. En su última convocatoria para la implementación de proyectos de inversión energética local, la ASE ha modificado sus bases de manera de no excluir a municipios que no tengan desarrollada su Estrategia Energética Local a cambio del compromiso por hacerlo en caso de ser adjudicado. Destaca la experiencia del proyecto Caldera 30+ que agrupó los municipios de Caldera, Tierra Amarilla y Copiapó en viviendas de clase media y de bajos ingresos. Se subsidió la agrupación de demanda (Hh asociadas), los gastos asociados al proyecto fotovoltaico para viviendas exigiendo una cuota inicial de 300 mil pesos por beneficiario. A la fecha se han ejecutado 131 millones de pesos en 137 techos. Se reportaron reducciones de precios de 20% en los proyectos con la empresa adjudicataria Enel X.

<sup>136</sup> Por simplicidad se propone a Banco Estado como entidad gestora del MF en el caso del piloto, mientras las autoridades competentes determinan al ente gestor idóneo (Infisa, Corfo, etc.)

alcance de los programas a sectores de ingresos medios a través de las terceras partes que identifican, seleccionan y apoyan las postulaciones de proyectos a cada programa.

A modo de ejemplo, el programa de reacondicionamiento térmico financia a las PSAT con un pago de 8,5 - 12 UF por vivienda reacondicionada. Dado este incentivo, las PSAT favorecen viviendas en fila ya que con ello se disminuye el monto del subsidio solicitado (y por ende el copago) aumentando las probabilidades de otorgamiento del mismo. Si se introduce un premio por crédito otorgado a las PSAT (por ejemplo, UF 5 por vivienda con crédito otorgado), estas podrán incorporar en las postulaciones a viviendas que requieran del apoyo del mecanismo financiero logrando la adicionalidad propuesta. Para ello, será necesario ampliar los convenios de las PSAT con el MINVU para adaptarlo a las necesidades de los bancos y los objetivos propuestos para el mecanismo.

Será necesario que la entidad financiera a cargo pueda extender la posibilidad de contraer créditos a diversos plazos, por ejemplo, reduciendo los porcentajes de cofinanciamiento a mayores plazos de crédito para mantener la tasa. Con ello, se logra disminuir los montos otorgados en plazos más largos acotando el efecto de estos créditos en el riesgo total de la cartera.

Tabla 20: Simulación de cuotas para distintos plazos y montos<sup>137</sup>

Cuota Mensual en \$	Años Crédito					
Plazo crédito	3	5	7	10	15	20
<b>Costo proyecto \$500.000</b>	15.261	9.718	7.357	5.606	4.279	3.646
<b>Costo proyecto \$1.000.000</b>	30.522	19.435	14.714	11.213	8.558	7.292
<b>Costo proyecto \$2.000.000</b>	61.043	38.870	29.428	22.425	17.115	14.583
<b>Costo proyecto \$3.000.000</b>	91.565	58.305	44.142	33.638	25.673	21.875

<sup>137</sup> Simulación de cuotas mensuales para distintos plazos y montos de proyecto con tasa de 0,52% mensual del crédito verde de Banco Estado.

Cuota Mensual en \$	Años Crédito					
<b>Costo proyecto \$4.000.000</b>	122.086	77.740	58.856	44.851	34.231	29.166
<b>Costo proyecto \$5.000.000</b>	152.608	97.175	73.570	56.063	42.788	36.458
<b>% Financiamiento</b>	100%	90%	80%	70%	60%	50%

Por último, la mesa de trabajo deberá definir algunos incentivos positivos complementarios como descuentos por pago oportuno de las cuotas, mayor financiamiento en caso de renovaciones profundas, premios por asociatividad a condominios y conjuntos habitacionales, entre otros.

A continuación presentaremos el piloto desarrollado por el gobierno inglés antes de iniciar el Green Deal<sup>138</sup>, del cual se pueden recoger aspectos relevantes a considerar antes de implementar el piloto a nivel local. El gobierno inglés hizo un concurso público en 2012 entre entes locales para desarrollar un piloto, el llamado Green Deal Pioneer Places (GDPP) Fund. Este concurso lo ganó el Barnsley Metropolitan Borough Council, que es una entidad local del norte de Inglaterra. El objetivo era analizar las principales hipótesis del Green Deal y planteamientos ambiciones para su implementación. Este piloto cubría 3 aspectos:

- Promoción y planteamiento del Green Deal
- Renovación energética de 5 viviendas
- Monitoreo y evaluación

En primer lugar se hizo un estudio general sobre el tipo de viviendas en la localidad de Barnley (características constructivas, año de construcción, de propiedad privada o pública, etc.) y se revisó los estudios existentes sobre la eficiencia energética en el sector residencial en el Reino Unido, en particular los estudios preparatorios del Green Deal.

El trabajo se dividió en dos partes. La primera parte consistió en: (1) una consulta a los propietarios, con el objetivo de medir el grado de conocimiento del Green Deal<sup>139</sup>, (2) la disposición de los residentes para

<sup>138</sup> El resto del texto se basa principalmente en Robert D. Marchand, S.C. Lenny Kohn, Jonathan C. Morris, Delivering energy efficiency and carbon reduction scheme in England: Lessons from the Green Deal Pioneer Places, Energy Policy 84 (2015) 96-106

<sup>139</sup> Se había iniciado una campaña de información antes del lanzamiento del Green Deal.



mejorar la eficiencia energética de sus hogares y (3) si los propietarios tienen la intención de implementarlas. La información recopilada mediante esta encuesta debería subministrar una visión más amplia sobre las barreras y oportunidades del Green Deal en la localidad y complementar la información más limitada que se obtendría en la segunda parte del piloto, proveniente de la renovación energética de 5 viviendas.

El Departamento de Energía y Cambio Climático, que financiaba la iniciativa, fue consultado en la definición de las preguntas de la encuesta. La encuesta se diseñó para que se pudiera responder en unos 10 minutos y se compone de 12 preguntas (ver tabla a continuación); así mismo incluía información sobre la localización geográfica del encuestado. Para maximizar el número de respuestas, la encuesta se distribuyó a través de múltiples plataformas: digitales (on-line en el portal del consejo comarcal), medios sociales, en papel y se realizaron presentaciones en librerías, entre otras acciones.

Figura 8: Preguntas de la encuesta a los residentes y tipo de respuesta. Encuesta del Green Deal

Pregunta	Tipo de Respuesta
<b>Sección A. Conocimiento sobre el "Green Deal"</b>	
¿Qué conoce sobre el "Green Deal"?	Respuesta múltiple
¿Cómo ha recibido información acerca del "Green Deal"?	Respuesta múltiple
¿Qué tipos de mejoras cree usted que están cubiertas por el programa del "Green Deal"?	Respuesta múltiple
¿Qué tan importantes son los siguientes beneficios potenciales del "Green Deal"?	Respuesta única en la Escala Likert de 5 puntos
¿En qué medida son cada una de los siguientes temas preocupaciones en cuanto al "Green Deal"?	Respuesta única en la Escala Likert de 5 puntos
¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una evaluación energética de su hogar y asesoramiento sobre qué medidas podrían proporcionarle el mayor beneficio de ahorro de energía?	Respuesta única
Si usted quisiera reducir su cuenta de energía haciendo mejoras en su casa, ¿cómo preferiría pagar dichas mejoras?	Respuesta única
Si usted aceptase un préstamo Green Deal, ¿cuál sería la tasa de interés más alta que estaría dispuesto a aceptar?	Respuesta única
<b>Sección B. Intenciones de mejoras en el hogar</b>	
Si usted fuese a hacer mejoras en su casa, ¿a quién acudiría para obtener la información que necesita?	Respuesta múltiple
¿Piensa hacer alguna mejora para mejorar el acondicionamiento de su hogar en los próximos 12 meses?	Respuesta única
¿Cómo espera pagar por estas mejoras?	Respuesta única
¿A quien escogería para llevar a cabo estas mejoras?	Respuesta única

Fuente: Robert D. Marchand y al (2015)

Las preguntas se diseñaron para facilitar la respuesta al cuestionario. La primera pregunta incluía 6 potenciales descripciones del Green Deal, desde la opción de que no lo conoce, hasta un conocimiento detallado. Un formato similar se adoptó para la segunda pregunta (como se enteraron del Green Deal,

etc). La tercera pregunta incluía una lista, no exhaustiva, de las 9 intervenciones más comunes para mejorar la EE en la vivienda. Estas intervenciones se habían mencionado en los folletos que presentaban el Green Deal. Las preguntas 4 y 5 presentaban una lista de posibles beneficios o preocupaciones que se habían identificado en el estudio inicial del Green Deal. Los encuestados tenían que indicar la relevancia de los diversos puntos en una escala de 5, que va desde “no importante” a “muy importante”. Esta sección concluía con 3 preguntas que examinaban los aspectos financieros de la iniciativa (tenían que elegir una opción entre las 5 propuestas en cada pregunta).

La sección B de la encuesta se centraba en las intenciones de los encuestados para mejorar el nivel de eficiencia energética, cómo financiarían las medidas y cómo las implementarían. Asimismo, la encuesta preguntó a los hogares dónde buscarían asesoramiento para iniciar las renovaciones. Esta pregunta permite identificar los individuos y su localización, que pueden tener un papel relevante para promover el Green Deal.

Como se ha indicado anteriormente, la segunda fase del piloto consistió en la renovación energética de 5 viviendas. Estas viviendas se eligieron para que fueran representativas del tipo de construcción en la localidad. Se realizaron auditorías energéticas de las viviendas y se les propuso una serie de recomendaciones para mejorar energéticamente la vivienda. Los propietarios podían elegir realizar las recomendaciones que les parecieran oportunas, de entre las opciones propuestas. Las opciones elegidas fueron implementadas por compañías seleccionadas por el municipio. Tanto las auditorías como la implementación de las medidas fueron subvencionadas por el municipio, con los recursos obtenidos del piloto. Por tanto, no fueron financiados con préstamos del Green Deal.

Antes de iniciar las obras, se realizaron entrevistas detalladas con los propietarios de las viviendas. En estas entrevistas, se analizaron 4 temas principales sobre:

- La vivienda: qué gusta o no gusta de la vivienda, su eficiencia energética y el costo del suministro energético (facturas energéticas).
- La inclusión de la vivienda en el piloto: ¿Por qué lo acepto? Sobre el proceso de selección y la experiencia hasta ahora.
- El proceso de implementación: ¿Se le ha informado sobre el proceso? ¿Impactos en su vida diaria?
- ¿Qué espera del programa? ¿Qué piensa o espera de los resultados de la iniciativa en su vivienda?

Para complementar la entrevista, se realizó un vídeo-tour de la vivienda, incluyendo, qué les gustaba, o no de su participación en el piloto, y cambios en relación a la energía que ya ha realizado en su vivienda. Después de la implementación de las medidas identificadas en la auditoría, los encuestadores volvieron a visitar los hogares para realizar otra entrevista. Esta entrevista tuvo lugar después de haber transcurrido un mes de la finalización de las obras, porque se disponía de una experiencia real, aunque limitada, de los resultados de las intervenciones en la vivienda. De nuevo, se realizó un vídeo-tour de la vivienda para presentar los cambios que se habían realizado. A continuación, mediante una entrevista se analizaron los aspectos siguientes:

- Durante las obras de renovación: evaluación del profesionalismo de los contratistas. ¿Recibieron instrucciones para el uso de los nuevos equipos? ¿Se les mantuvo informados durante las obras?
- Impactos y resultados: ¿Las obras se ajustaron a las expectativas? ¿Los nuevos equipos son fáciles de usar? ¿Cambiaron la manera de usar su casa? ¿Cuál es su percepción sobre el cambio en los costos energéticos (facturas energéticas)? ¿Las inversiones realizadas les llevaron a pensar en hacer otras acciones para mejorar la EE?
- Proceso global: ¿Qué impacto tuvo la renovación en la casa y la vida de los residentes? ¿Hubieran pagado las inversiones a través de la financiación del Green Deal? ¿Se lo recomendarían a otros?

En conclusión, el piloto permitió identificar muchos de los problemas que surgieron durante la implementación del Green Deal, como por ejemplo<sup>140</sup>:

- Muchos residentes no conocían el Green Deal, lo que implica que la campaña de publicidad no fue adecuada o insuficiente para que la mayoría de residentes conocieran la iniciativa.
- El costo de la auditoria energética era una barrera muy importante para integrarse en la iniciativa. De hecho el gobierno inglés decidió cubrir con subsidios una parte del coste de la auditoria. Sin embargo, la auditoria se consideró positiva por los hogares para identificar medidas adecuadas.
- Se identificó la necesidad de complementar el programa con subsidios (por ejemplo reducciones al impuesto sobre la propiedad, etc). El gobierno introdujo algunas de estas mediadas a posteriori.
- La tasa de interés de los préstamos del Green Deal se consideraba demasiado alta. De hecho fue uno de los factores que llevó al fracaso de la iniciativa, ya que solo un 1% de las auditorías energéticas se tradujo en una demanda de financiación al Green Deal.

Como queda de manifiesto en el informe póstumo del Green Deal, el nuevo gobierno, que implementó la iniciativa, no tomó suficientemente en cuenta los resultados del piloto y de otros estudios que se realizaron, ya que los mismos identificaban muchos de los problemas que surgieron en su implementación y que posteriormente llevaron a su abandono.

A continuación se hace un comparativo de los principales aspectos del programa inglés Green Deal y el alemán EnEnv.

Figura 9: Resumen comparativo de Green Deal (Reino Unido) y EnEv (Alemania)

Green Deal del Reino Unido (2013-presente)	EnEv Aleman (2006-2010)
---	----------------------------

<sup>140</sup> Basado principalmente en Robert D. Marchand y al, op cit, y H. Pettifor a,n , C. Wilson a , G. Chryssochoidis “The appeal of the green deal: Empirical evidence for the influence of energy efficiency policy on renovating homeowners”, Energy Policy 79 (2015) p.96-106

<b>Tasa de interés del préstamo</b>	7,9-10% APR	Tasas de interés bajas subvencionadas públicamente (1%-4%)
<b>Accesibilidad</b>	Baja - alta tasa de abandono de clientes - tasa de conversión exitosa del 0,6%.	Alta - extensas campañas de marketing
<b>Mercado Objetivo</b>	Propietarios	Arrendadores y organismos públicos
<b>Costo total del programa (anual)</b>	Valor de la inversión: €380 - €525 m	Promedio de €1.4 bn. Valor de los préstamos y subsidios: €3 bn aprox.
<b>Punto de fijación del préstamo</b>	Medidor de electricidad	Individuo u organización
<b>Alcance</b>	1.815 hogares en total	200.000 hogares por año
<b>Ahorro en emisiones de CO2 (Mt CO2/año)</b>	0,3 total	19

Fuente: Sustainable Energy Authority of Ireland (2015) – “Unlocking the Energy Efficiency Opportunity”

## 8. Conclusiones

A lo largo de este informe se resumen los principales resultados del análisis desarrollado acerca del mercado local e internacional, a lo largo de toda la consultoría, que sustentan el mecanismo financiero propuesto: Línea de Crédito Dedicada + Asistencia Técnica a bancos en el corto plazo, complementado con una garantía crediticia del orden de facilidad de primeras pérdidas, una vez que el mercado de EE y ER en Chile alcance un cierto grado de madurez y, por tanto, pueda ser cuantificable en términos financieros (comportamiento de pago de un volumen suficiente de créditos REER).

El mecanismo propuesto a corto plazo consiste en combinar una Línea de Crédito Dedicada (LCD) con Asistencia Técnica (AT) para los bancos comerciales. En específico, se propone que la LCD sea creada por una entidad pública (e.g. Ministerio de Hacienda, Ministerio de Energía, entre otros) y posteriormente sea gestionada por una entidad gestora (e.g. Infisa, Corfo u otra entidad a ser creada). Se sugiere que el fin último de la LCD sea financiar a bancos comerciales para que estos mismos desarrollen los productos financieros adecuados para satisfacer la demanda por inversiones en REER, que contemplen un bajo interés (se contempla un valor de la tasa de interés cercano a 0,52% mensual/6,24% anual) y largo plazo (dependiendo de la medida de eficiencia energética estos podrían variar entre 3 y 20 años). Los bancos comerciales interesados en obtener financiación de la Línea de Crédito deberán postular a los fondos mediante una licitación pública, la cual será gestionada por el ente gestor de la Línea junto a entidades públicas competentes. Consecuentemente, los bancos comerciales serán los encargados de formalizar el contrato de financiación con los propietarios de vivienda. Para esta fase se propone contar con un fondeo por etapas. En concreto, se estima iniciar con un monto de 150 millones de dólares en la fase inicial de implementación e ir aumentando el capital a medida que se vayan utilizando los fondos disponibles. Los beneficiarios finales de la financiación de LCD serían los propietarios de las viviendas y comunidades de vecinos, así como, otros agentes de mercado involucrados en proveer a estos últimos de las soluciones de EE/ER que precisan, tales como las compañías de leasing, empresas en general (si es que se decide que el beneficio de la LCD pueda también ser utilizado por sectores no residenciales), empresas que producen o distribuyen equipos de EE o ER y entes locales.

A mediano plazo se propone agregar al mecanismo financiero de corto plazo una garantía crediticia de primeras pérdidas (referencialmente esta garantía debería tener un máximo de cobertura correspondiente al 80% del financiamiento que otorga el banco). Esto permitiría reducir el coste de financiación, alargar los plazos de los préstamos y disminuir los requerimientos de garantía.

Utilizar la capacidad de endeudamiento del Estado de Chile, a costos bajos y largo plazo, es el primer valor añadido de este mecanismo. Se ha visto que no hay un producto específico con estas características en el mercado chileno para estimular las inversiones de eficiencia energética (EE) y energías renovables (ER) en las viviendas existentes. Uno de los principales elementos es el financiamiento asequible, y para las instituciones financieras que concederán el préstamo es fundamental que estos recursos lleguen a ellas igualmente barato y a largo plazo. No siendo así, será imposible que los bancos consigan una rentabilidad sostenible para su participación duradera en el esquema. Por lo tanto, apoyarse en una línea de crédito

facilitada por la entidad gestora a los bancos comerciales es fundamental para que el financiamiento llegue a los clientes del programa con un costo atractivo en cualquier monto de inversión.

Tanto para el mecanismo a corto plazo, como para el de mediano plazo, se considera una Asistencia Técnica. Se propone que la Agencia de Sostenibilidad Energética (AgenciaSE) en cooperación con los entes técnicos apropiados preparen una lista de inversiones elegibles, que deberá actualizarse regularmente. Esta lista identificará las inversiones concretas que puedan financiarse con la iniciativa. Se plantea que la lista indique la medida (aislamiento, ventanas, etc.) y sus especificaciones técnicas (nivel y tipo de aislamiento, categoría energética de los productos, entre otros), pero que no se especifiquen marcas concretas. A su vez, se propone implementar un sistema de calificación y selección de contratistas. Para asegurar una máxima estandarización, se sugiere que el ente a cargo ejecute la tarea de monitorear el trabajo de los contratistas. En particular, se debería evaluar la calidad de los trabajos y alineamiento con la propuesta inicial del proyecto. También se podría evaluar la satisfacción al cliente. Para este rol, se proponen: encuestas de satisfacción a los clientes, monitoreo post instalaciones y comprobación de ahorros energéticos a corto plazo.

En cuanto a la AT orientada a bancos se propone que sea de dos tipos: i) fomento y desarrollo de mercado, y ii) evaluación y seguimiento técnico del proyecto REER. Al igual que en el caso del fondeo a la banca comercial, los bancos deben postular mediante una licitación pública para acceder a la AT. El financiamiento de la AT a bancos comerciales e intermediarios financieros debe provenir del Estado de Chile lo cual limitará a los bancos comerciales de transferir los costos asociados a la AT al beneficiario final de la renovación REER. Para asegurar la protección al consumidor en todo el proceso, se propone la elaboración de un documento de ayuda/apoyo al beneficiario final. Este documento, debe contener toda la información correspondiente al esquema financiero, especificando detalladamente las etapas que conlleva el proceso de ejecutar una renovación REER y contactos para resolver dudas, por ejemplo asistencia telefónica. La magnitud de costos a incurrir por la AT se encuentran en el rango MMUS\$ 2,5 - 3,3 .

Para el funcionamiento del sistema se propone que el Estado de Chile, a través de la entidad pública apropiada (por determinar en consultorías posteriores), suministraría fondeo al ente gestor. Para regular la gestión de estos fondos se establecería un acuerdo entre este ente público y el BancoEstado. Dos instituciones se encargarían de la gestión del vehículo de financiamiento (o facilidad). Por un lado, el ente gestor se ocuparía de los aspectos financieros mientras que MINVU y Minenergía de la gestión de la AT. Si se constituyera una facilidad de riesgo compartido, sería gestionada por el ente correspondiente y se podría ofrecer a los bancos que cumplan los criterios que se determinen para poder utilizar esta facilidad. Los bancos comerciales recibirían los fondos de AT y la financiación, y tendrían que justificar el uso de estos recursos siguiendo el sistema de información (reporting) que se estableciera. Finalmente, los bancos comerciales otorgarían préstamos a los propietarios de las viviendas para la realización de las inversiones elegibles del programa. Asimismo, los bancos comerciales suministrarían información a los hogares de cómo acceder a la financiación. Paralelamente, la AgenciaSE o bien, una empresa de publicidad privada (en trabajo conjunto con la AgenciaSE) implementarán una campaña promocional orientada a los

propietarios de vivienda. Los bancos comerciales también recibirían información de los contratistas sobre las características técnicas de los proyectos financiados, lo cual les permitiría estimar los resultados energéticos y climáticos de los mismos.

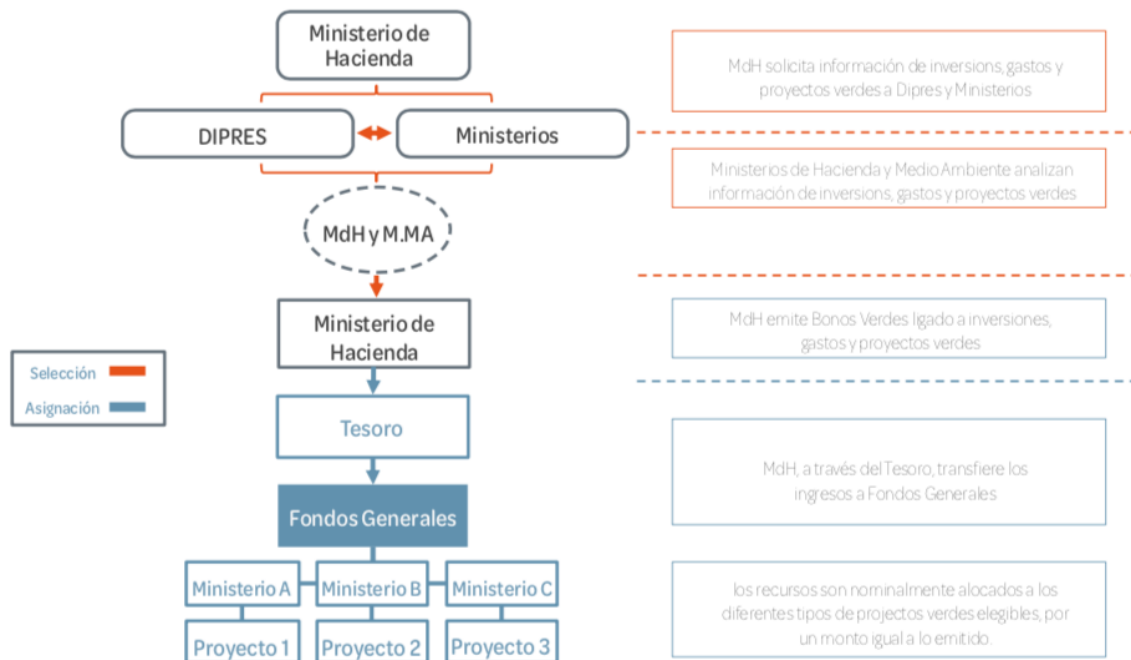
La implementación de una garantía crediticia permitiría proveer de financiación muy atractiva para desarrollar la financiación de REER en las viviendas. Sin embargo, el marco legal actual de Chile no permite que un ente público implemente este mecanismo financiero en el corto plazo. **En particular, se sugiere estudiar los estatutos de CORFO dado que hoy en día, esta institución no posee la capacidad de otorgar cobertura a personas, solo a empresas.** Por tanto, para visualizar una eventual implementación en el mediano plazo se propone (i) efectuar un estudio detallado del marco legal chileno para identificar regulaciones o estatutos viables de modificar en el mediano plazo o bien, (ii) implementar este mecanismo financiero con garantías similares proveniente de una Institución Financiera Internacional (IFI). Lo anterior también permitiría definir el tipo de cobertura óptimo para el mercado chileno .

Para aterrizar la propuesta del equipo consultor, se propone un **proyecto piloto que permitirá poner a prueba a menor escala el MF propuesto**. La finalidad última del piloto es detectar a tiempo posibles fallos y puntos de mejora ante una puesta en marcha del MF a escala nacional. Se sugiere seleccionar una zona para el piloto que cuente con un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) y con programas de fomento complementarios entre sí. En primera instancia se propone como zona objetivo las comunas de Temuco y Padre Las Casas en la Araucanía. Se plantea un piloto de MMUS\$ 10 y otorgar 2.800 créditos. Los fondos para este piloto podrían provenir del Fondo Verde del Clima (GCF), en particular del “Simplified Approval Process Pilot Scheme (SAP)”.

Finalmente, se tiene que con esta propuesta se provee los lineamientos para entregar financiamiento de largo plazo y a bajo costo a las instituciones financieras locales. **Se destaca además que es de suma relevancia mantener siempre una inteligencia de mercado (diagnóstico) actualizada, de modo de calibrar y actualizar el mecanismo financiero al cambio de necesidades.** Para lograr esto es fundamental profundizar en las limitaciones regulatorias en la entrega de garantías estatales a personas, de modo de ampliar el segmento de beneficiarios que puedan acceder a un financiamiento ventajoso para inversiones en REER, además de realizar un piloto que permita levantar las falencias del sistema. Junto con esto, el equipo consultor considera esencial el rol que cumplirán políticas que puedan aumentar el nivel de demanda por estas inversiones, **reforzando la importancia de un calendario claro hacia la obligatoriedad de la calificación energética de viviendas (CEV) en viviendas existentes.**

## Anexos

Anexo 1: Evaluación y proceso de selección de los gastos verdes elegibles de los bonos verdes soberanos en Chile.







## Anexo 2: PPC caso Green Deal

# The Green Deal and consumer protection – a guide for domestic consumers



## What is the Green Deal?

**The Green Deal is designed to help householders and businesses increase the energy efficiency of properties and therefore reduce greenhouse gas emissions across the UK.**



*The Green Deal will be offered by the private sector to enable homeowners and businesses to implement energy efficiency improvements. The scheme lets customers pay for some or all of the improvements over time through their energy bills. The Green Deal Plan will be a new type of unsecured loan, and interest will be charged on the loan. You will be liable for the loan whilst you are the electricity bill payer at the property.*

*It is likely that savings will mainly be made on your heating bills (e.g. gas, oil or electricity). Your Green Deal repayments will all be added to your electricity bill (because everyone has one of these). There may be an upfront charge for the assessment, which must be carried out before the Green Deal Plan is agreed.*

## Get help with the Green Deal

The Energy Saving Advice Service (ESAS) provides free and impartial advice about the Green Deal. It can help with information about:

- Getting a Green Deal
- Paying off your Green Deal through your electricity bill
- Moving into or out of a property with a Green Deal
- Complaints procedures, if things go wrong
- Identifying Green Deal Approved Assessors, Providers and Installers

## Assessment

A Green Deal Assessor will visit your home, talk to you about your property and your energy use and help decide if you could benefit from Green Deal improvements.

To help ensure they provide an accurate assessment, your Assessor may ask:

- How many people live in your home
- The types of appliances and heating used
- How often the heating system is used
- If you have any current energy-saving measures installed
- Whether you own or rent the property
- Whether your home is a listed building, in a conservation area, built before 1900 or constructed in a non-traditional way.

They will recommend improvements and indicate whether they are expected to pay for themselves through reduced energy costs. The actual energy savings will depend on how much energy you use and the future costs of energy, and the actual cost of the improvements will depend on the price quoted by Green Deal Providers. All of this information will be provided to you in a Green Deal Advice Report.

## Post-assessment

Your Assessor should have now provided you with an understanding of the types of improvements you could make to your home. They should have also given you:

- An Energy Performance Certificate (EPC) showing the energy use of a typical household of your type, plus suggestions for improvements.
- An Occupancy Assessment (OA) showing how your household uses energy, plus some recommendations for reducing your energy use and the savings you can expect from the improvements.

Now you're ready to get some quotes from any Green Deal Provider. During the assessment, the Green Deal Assessor will not be able to recommend specific products or providers, or offer other goods/ services, unless you agree to this.

## Choosing a Green Deal Provider

You are free to take the Green Deal Advice Report to any Green Deal Provider to obtain quotes for a Green Deal Plan, which will include interest on the loan. In general, you are encouraged to obtain quotes from a few Green Deal Providers to decide which (if any) is best suited to your individual needs and circumstances.

Only Green Deal Providers can offer you a Green Deal Plan. The improvements will have to be recommended by a Green Deal Assessor and installed by a Green Deal Installer. Look out for the Green Deal Quality Mark. Only Green Deal Assessors, Providers and Installers can use it. This shows they meet Green Deal standards and are authorised to operate under the Green Deal.



## Some ways you could improve your home

### LOFT INSULATION

Heat rises and it may be leaking into your loft. Insulating your loft, or topping up your existing insulation, will keep heat inside your living spaces for longer.

### CREATE YOUR OWN ENERGY

Technologies like wind turbines and solar panels can capture energy and turn it into electricity or heat for your home.

### WINDOWS

Homes leak heat through their windows. By replacing your windows with double or triple glazed windows, or installing secondary glazing to your existing windows, you'll keep your home warmer and reduce outside noise.

### BOILERS

Older boilers tend to lose a lot of heat so they use a lot of energy.

High efficiency condensing boilers and air or ground source heat pumps recover a lot of heat so they use less energy.

### EXTERNAL AND INTERNAL SOLID WALL INSULATION

Older homes usually have solid walls. Installing insulation on the inside or outside of the wall can dramatically reduce the heat that escapes your home.

### CAVITY WALL INSULATION

Some homes have walls with a hollow space in the middle. Putting insulation in this space is quick and makes no mess because the work can be done from outside your home.

### DRAUGHT PROOFING

Gaps around doors, windows, loft hatches, fittings and pipework are common sources of draughts. Sealing up the gaps will stop heat escaping your home.







## Entering into a Green Deal Plan

A Green Deal Provider will give you a quote for the cost of the work, and provide key terms such as the rate of interest and the repayment amounts. Once you're happy with a quote from a Green Deal Provider, they will write up a Green Deal Plan. This is a contract between you and the provider – it outlines the repayments.

Green Deal Plans are regulated under the Consumer Credit Act 1974. This provides you with important rights and protections, including cooling off periods and rules around exit arrangements and early repayments.

## How repayments are calculated

Repayments will be fixed at the outset and will include costs associated with the administration and provision of credit for the Green Deal Plan.

Repayment levels will be based on what a typical household like yours is expected to save on energy bills. The Green Deal is designed to try to save you at least as much money as you will have to repay. However the actual level of your savings will depend on how much energy you use (e.g. to heat your home) and the future cost of energy.

**Caution:** If you use less energy than a typical household you can, if you want, take out a Green Deal Plan based on the typical savings shown on the Energy Performance Certificate. However, if you do this, your repayments are likely to be higher than your savings and therefore your energy bills are likely to go up overall. Alternatively, you can discuss with your Green Deal Provider whether your repayments should be reduced, so that they are in line with the savings that your household is likely to make. Your Green Deal Provider will discuss this with you and obtain a written acknowledgement from you if you decide to go ahead with repayments based on a typical household's estimated savings.

## Repayment

Your Green Deal repayments will be collected by your electricity supplier via your electricity bill and passed on to your Green Deal Provider. The bills will separately identify Green Deal instalments.

At least once per year, your Green Deal Provider will send you statements of your account, showing how much you have paid off and how much you have left to pay. You can also request a statement of account and a copy of the Green Deal Plan at any time from your Green Deal Provider.

You have the right to pay your Green Deal off early. Your Green Deal Provider may charge early repayment fees – you should check with them.

## Moving on

Green Deal repayments are part of the electricity bill for the property. So the person responsible for paying the electricity bill – usually the occupier – is responsible for making repayments for the improvements. If they move, the next electricity bill payer will take on the repayments.

An Energy Performance Certificate (EPC) (for England, Scotland and Wales), or the Recommendations Report attached to the EPC (for Scotland) will show if there is a Green Deal on a home. If there is, the certificate or report will show the improvements made, the repayment amounts and how long you will need to make repayments for. If you own the property or are the landlord, you will have to provide a copy of these documents to the next occupier and get their written acknowledgement of the Green Deal.

## New bill payer of a property with an existing Green Deal Plan

If you are the new bill payer and believe the Green Deal Plan was not disclosed to you, you should dispute the charges with your Green Deal Provider within 90 days of first being notified. After 90 days you will not be able to dispute the charges and will be liable to make Green Deal repayments while occupying the property.

## Switching electricity supply for a property with an existing Green Deal Plan

You will be able to switch electricity suppliers and continue with payment of the Green Deal Plan via your new electricity supplier, provided that the new supplier is participating in the Green Deal payment collection system. You should contact your electricity supplier for further information.

## Green Deal sales – cold calling

If you display a “No Cold Caller” sticker at your home, or if you are approached by a salesperson and indicate that you do not wish to be contacted anymore, you can expect the caller to stop contacting you. This applies to face-to-face, phone and electronic communications. You can report complaints to your local Trading Standards department [www.tradingstandards.gov.uk/advice/consumer-advice.cfm](http://www.tradingstandards.gov.uk/advice/consumer-advice.cfm)

Salespeople who offer a Green Deal Assessment are required to:

- Allow at least one day before they can conduct the assessment, unless you provide written consent to a same day assessment
- Explain cooling-off periods, if they apply
- Tell you what products and services they intend to provide, including marketing of products not related to the Green Deal
- Tell you who they work for and if they have commercial links with other Green Deal participants and third parties
- Tell you if they receive commission from others.



## Useful contacts and information:

**Energy Saving Advice Service (England and Wales)**  
Telephone: 0300 123 1234

**Home Energy Scotland**  
Telephone: 0808 808 2282

[www.gov.uk/greendeal](http://www.gov.uk/greendeal)

## Oversight and Registration Body

To register the improper use of the Green Deal Quality Mark, consumer organisations can email relevant details to the ORB, such as:

- Name and contact details of organisation
- Where they saw the QM being used
- Links to relevant material
- Nature of claims being made
- Any other relevant information

[gdhelpdesk@gemserv.com](mailto:gdhelpdesk@gemserv.com)

## Complaint handling procedures:

If a complaint or enquiry about the Green Deal cannot be resolved by the Green Deal Provider, or supplier, consumers may have recourse to the relevant Ombudsman, depending on the complaint.

**Energy Ombudsman Service/Green Deal Ombudsman and Investigation Service** on 0330 440 1624 or 01925 530 263,  
visit: [www.ombudsman-services.org](http://www.ombudsman-services.org) or  
email: [enquiries@os-energy.org](mailto:enquiries@os-energy.org)

**Financial Ombudsman Service** on 0800 023 4567 or 0300 123 9 123,  
visit: [www.financial-ombudsman.org.uk](http://www.financial-ombudsman.org.uk) or  
email: [complaint.info@financial-ombudsman.org.uk](mailto:complaint.info@financial-ombudsman.org.uk)

**GET  
HELP**

Free and impartial advice about the Green Deal is available. Call the Energy Saving Advice Service (England and Wales) on 0300 123 1234 or Home Energy Scotland on 0808 808 2282. Alternatively, visit [www.gov.uk/greendeal](http://www.gov.uk/greendeal)

### Anexo 3: Público objetivo de la campaña Prevención de la Violencia contra las Mujeres (2018)





lamentablemente no mejoran. Una persona que enfrenta situaciones de violencia entra en un camino sin retorno, donde llegará un momento en que difícilmente verá la realidad, mientras sueña con que "el amor todo lo puede cambiar".

## 2.2 - Público Objetivo:

Primario: Mayores 14 años, todos los GSE

Secundario: Mujeres mayores de 14 años, principalmente GSE C2, C3, D

## 2.3 - Objetivos:

2.3.1.- Principal: Generar un cambio de conducta en la ciudadanía, que no permita ni justifique la violencia contra la mujer en NINGÚN caso.

2.3.2.- Secundarios: Levantar alertas en las mujeres que viven alguna situación de violencia, para que entiendan que esta se manifiesta en muchas formas y que no deben tolerar ninguna.

## 2.4 Mensaje:

### 2.4.1. Algunas ideas claves:

- a) Terminar con la violencia es tarea de todos y el entorno también es cómplice cuando normaliza hechos de violencia. Ante esto no podemos quedar inmóviles.
- b) Ninguna ley será efectiva y ninguna sanción, mientras exista un sector que aún justifique los actos de violencia.
- c) Todo acto de violencia es VIOLENCIA: desde el acoso sexual, una descalificación, hasta violaciones.
- d) **Llamados:**
  - Derribemos la muralla del silencio.
  - Nada justifica la violencia
  - No seas cómplice de la violencia
  - Todos somos responsables
  - Todos hemos sido víctimas
  - Esto también es violencia
  - Llama al fono orientación 800 10 40 08

## 2.5 - Tono y Estilo

2.5.1. Participativo, disruptivo, empoderador, persuasivo

## 2.6 - Ejecución y Soportes

2.6.1. Se solicita la creación, producción e implementación de una **campaña comunicacional** masiva a nivel nacional que incluya lo siguiente:

- Al menos un Spot de 30 segundos
- Al menos 2 Frases de radio
- Diseño y adaptación de avisos de prensa escrita en distintos formatos (1 página, ½ página, etc.)
- Diseño y adaptación de piezas para Vía Pública
- Piezas digitales (banners, GIF, post, etc.)
- Una pieza audiovisual de 10 segundos para RRSS

#### Anexo 4: Orden de compra de la campaña Prevención de la Violencia contra las Mujeres (2018)



Rut : 61.980.680-8

Dirección Demandante : CATEDRAL N°1401-1421 2DO PISO

Teléfono : 56-2-25196473

Demandante : MINISTERIO DE LA MUJER Y LA EQUIDAD DE GÉNERO

Unidad de Compra : MINISTERIO DE LA MUJER Y LA EQUIDAD DE GÉNERO

Fecha Envío OC. : 12-09-2018 12:23:08

Estado : Aceptada

Número GranCompra : 41977

## ORDEN DE COMPRA N°: 918434-326-CM18

SEÑOR (ES) :	PORTA S A	A Sr (a) :	Francisca Demangel
DIRECCIÓN :	Avda Santa María 1926	FONO :	56-2-7507847
RUT :	96.594.730-2	FAX :	56-2-7507702

NOMBRE ORDEN DE COMPRA :	Orden de Compra generada por la Gran Compra: 41977		
FECHA ENTREGA PRODUCTOS :			
DIRECCION DE ENVIO FACTURA :	CATEDRAL N°1401-1421 2DO PISO	Santiago	Región Metropolitana de Santiago
DIRECCION DE DESPACHO :	CATEDRAL N°1401-1421 2DO PISO	Santiago	Región Metropolitana de Santiago
METODO DE DESPACHO :	Despachar a Dirección de envío		
CONTACTO DE PAGO:	Jessica Hernandez	5196467	jHernandez@minmujeryeg.gob.cl
FORMA DE PAGO :	30 días contra la recepción conforme de la factura		
CONTACTO OC :	Lorena Espinoza	56-2-25196473	lespinoza@minmujeryeg.gob.cl

Código / ID Licitación CM	Producto	Cantidad	Especificaciones Comprador	Especificaciones Proveedor	Precio Unitario	Descuento	Cargos	Valor Total
82101801 2239-6-LP14	Campanas publicitarias	1	(960850) CAMPANAS COMUNICACIONALES DE ALTO IMPACTO - MODELO 977895	(960850) CAMPANAS COMUNICACIONALES DE ALTO IMPACTO - MODELO ; Código: ;Región : RM	333.613.445,00	0,00	0,00	333.613.445
Orden de Compra Proveniente de convenio marco					Neto	\$		333.613.445
					Dcto.	\$		0
					Cargos	\$		0
					Subtotal	\$		333.613.445
					19% IVA	\$		63.386.555
					Imp. específico	\$		0
					Total	\$		397.000.000

Disponibilidad Presupuestaria: Esta orden de compra cuenta con disponibilidad presupuestaria. Folio ingresado 2416 proporcionado por SIGFE.

Fuente Financiamiento: 2416

### Observaciones:

Gran Compra Campaña

Plan de Compra (Cod. Proyecto/Cod. Presupuestario):  
(918434-6-PC18 / 22.07.001)

### Derechos del Proveedor del Mercado Público

1. Derecho a entender los resultados de cada proceso.
2. Derecho a participar en mercado público igualmente y sin discriminaciones arbitrarias.
3. Derecho a exigir el pago convenido en el tiempo y forma establecido en las bases de licitación.
4. Derecho a impugnar los actos de los organismos compradores del sistema.
5. A difundir y publicitar sus productos y servicios entre los organismos compradores, previo o no relacionados con procesos de compra o contratación en desarrollo.
6. Derecho a inscribirse en el registro oficial de contratistas de la Administración del Estado, Chile Proveedores y a no entregar documentación que se encuentre acreditada en éste.

Especificaciones

Para revisar en detalle sus derechos como proveedor visite <https://www.mercadopublico.cl/Portal/MP/2/secciones/leyes-y-reglamento/derechos-del-proveedor.html>

## Anexo 5: Ejemplos de indicadores clave de desempeño

KPI	Fuentes de información
Número de clientes potenciales contactados para participar en el programa	Agencia pública chilena y/o entidades financieras participantes
Número de clientes que han sido invitados a participar en el programa	
Número de asesorías técnicas realizadas a los propietarios	Contratistas
Numero de asesorías ofrecidas por ente o entes técnicos autorizados para ello (p. ej. ente estatal, vendedor, contratista, consultora).	
Número de solicitudes de financiamiento	Entidades financieras participantes
Cantidad de solicitudes de financiamiento hechas a cada entidad financiera que participe en el programa, indicando datos de oferta técnica: medidas de EE y ER propuestas, ente responsable por el estudio, fabricante de equipo propuesto, estimado de ahorro, ubicación geográfica (p. ej. Región Norte, Centro, Austral)	
Número de solicitudes de financiamiento aprobadas	Entidades financieras participantes
Número de solicitudes aprobadas por la entidad financiera indicando datos de oferta técnica: medidas de EE y ER propuestas, ente responsable por el estudio, fabricante de equipo propuesto estimado de ahorro, ubicación geográfica (p. ej. Región Norte, Centro, Austral)	
Número de solicitudes rechazadas	Entidades financieras participantes

KPI	Fuentes de información
Número de solicitudes rechazadas por entidad financiera indicando datos de oferta técnica medidas de EE ER propuestas, ente responsable por el estudio, estimado de ahorro, monto del préstamo solicitado, ubicación geográfica (p. ej. Región Norte, Centro, Austral) y motivo de rechazo	
Proporción de solicitudes aprobadas	Entidades financieras participantes
Porcentaje de solicitudes aprobadas con referencia a la totalidad de solicitudes recibidas.	
Monto de financiación otorgada	Entidades financieras participantes
Acumulado de monto de financiamiento otorgado por entidad financiera, clasificado por tecnología, fabricante, etc.	
Incumplimiento de obligaciones financieras	Entidades financieras participantes
Número de clientes morosos, monto total, etc.	
Número de solicitudes aprobadas que llevan a cabo las medidas planeadas	Contratistas
Número de solicitudes aprobadas por la entidad financiera que llevaron a cabo las medidas de EE y ER propuestas. Este KPI podría incluir estadísticas sobre el tipo de medidas implementadas.	
Toneladas de CO2 evitado por las medidas implementadas	Entidad responsable del MRV
Estimación de la cantidad de CO2 evitado por las medidas de EE y ER implementadas en las viviendas que recibieron financiación del programa.	

KPI	Fuentes de información
Número de asesores certificados	Entes proveedores de asistencia técnica aprobados por el programa
<p>Número de expertos técnicos calificados para evaluar una mejora de EE y ER, estimar los ahorros, costos y retornos. Los expertos técnicos son aquellos que forman parte de entes que han sido aprobados por el gestor del programa para desempeñar este rol, tales como: organismos públicos, consultoras, proveedores de materiales y equipos, contratistas, etc.</p>	
Número de auditores certificados	Entes autorizados por el gestor del programa para prestar servicios de auditoría
<p>Dependiendo del diseño del programa, se refiere al número de expertos, miembros de organismos aprobados por el gestor del programa para a) validar la conformidad del diseño: verificar que las mejoras acometidas en la vivienda se hayan hecho de acuerdo a lo estipulado en la oferta presentada al titular de la vivienda b) validar la conformidad del desempeño: verificar que los ahorros esperados hayan sido alcanzados, y de no ser así, establecer las razones por las cuales no se lograron.</p>	
Número de reclamos	Usuarios finales. A definir según acuerdos institucionales a suscribir
<p>Indicando equipo/material que presenta la falla, motivo de falla, fecha, reparación cubierta por garantía o no, fabricante, contratista, etc.</p>	

## Anexo 6: Proyecciones de consumo de combustible viviendas pre-2000

A continuación se presentan las proyecciones de consumo extraídas del informe P2 (Fuente: InData).

Tabla A2.22: Proyección de consumo de combustible para calefacción para casa existente, construida antes del 2000.

Macrozona	Caso Base	Unidad	2019	2025	2030	2036	2042 y más
Norte	GLP	kWh/m2/año	7,9	25,7	44,7	55,1	58,1
	electricidad	kWh/m2/año	5,8	22,3	42,9	54,9	58,1
Centro	electricidad	kWh/m2/año	9,0	44,4	103,4	141,9	151,8
	GLP	kWh/m2/año	14,6	57,1	111,5	143,2	151,8
	Kerosene	kWh/m2/año	32,3	82,4	123,8	145,2	151,8
Sur Austral	GN	kWh/m2/año	411,5	752,2	964,2	1070,9	1108,4
	Leña	kWh/m2/año	179,9	465,5	704,7	828,1	866,0
	GLP	kWh/m2/año	8,6	57,5	176,7	273,1	296,5

Tabla A2.23: Proyección de consumo de combustible para calefacción para departamento existente, construida antes del 2000.

Macrozona	Caso Base	Unidad	2019	2025	2030	2036	2042 y más
Norte	GLP	kWh/m2/año	4,0	8,3	11,1	12,6	13,0
	Electricidad	kWh/m2/año	4,4	8,6	11,2	12,6	13,0
Centro	Electricidad	kWh/m2/año	10,1	19,1	24,7	27,8	28,6
	GLP	kWh/m2/año	5,6	15,0	23,1	27,3	28,6
	Kerosene	kWh/m2/año	28,9	35,6	41,2	47,8	54,5
Sur Austral	GN	kWh/m2/año	138,0	215,5	258,8	281,0	289,4
	GLP	kWh/m2/año	11,6	33,6	54,1	65,0	68,2

La diferencia en los consumos energéticos al final del horizonte de evaluación, cuando se llega a niveles cercanos al confort térmico se debe a diversos factores, tales como:

- Tipología de vivienda
- Rendimiento térmico del equipo
- Macrozona

- Tipo de combustible: se considera que en el caso de combustibles “caros”, se llega a un porcentaje del confort térmico, a diferencia de los combustibles baratos, que están más cercanos de ese nivel.

Para el caso de las evaluaciones de colectores solares en casas, se utilizó una demanda teórica de agua caliente sanitaria para alcanzar el nivel de confort, de acuerdo a cada macrozona térmica.



Tabla: Proyección de demanda energética en confort para ACS en casas por macrozona

Macrozona	Demanda Confort ACS (kWh/m <sup>2</sup> /año)
<b>Macrozona Norte – Centro</b>	43,9
<b>Macrozona Centro – Sur</b>	43,5
<b>Macrozona Austral</b>	46,6

Fuente: InData

## Anexo 7: Carta Gantt del Mecanismo Financiero

Actividad	Responsable(s)	Distribución Fondos/Costos	Q-4	Q-3	Q-2	Q-1	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16
<b>Proyecto Piloto</b>																						
Diseño final proyecto piloto	MINVU, Minenergía y Banco Estado																					
Ejecución del proyecto piloto en localidad seleccionada	MINVU, Minenergía y Banco Estado	1 vez, al inicio																				
Evaluación de resultados del piloto y ajustes al MF	MINVU, Minenergía y Banco Estado																					
<b>Fase de diseño</b>																						
Políticas de EE/ER + campañas informativas REER	MINVU y Minenergía	1 vez por año																				
Formación grupo de trabajo	Ministerio de Hacienda, MINVU y Minergía	-																				
Elección del ente gestor	Ministerio de Hacienda, MINVU y Minergía																					
Planteamiento del fondeo del MF	Ministerio de Hacienda, MINVU, Minergía y ente gestor																					
Licitación y selección de consultores externos	Ente gestor																					
Establecer propuesta financiación a bancos, incluyendo contrato	Consultores externos	1 vez, al inicio																				
Establecer las condiciones de licitación	Consultores externos	1 vez, al inicio																				
Definición de inversiones elegibles	MINVU y Minenergía	-																				
Sistema de calificación de contratistas	MINVU y Minenergía	-																				
Licitación y selección de consultores externos (Garantía crediticia)	Ente gestor	1 vez, al inicio																				
Determinar la viabilidad de una Garantía crediticia	Consultores externos	-																				
<b>Fase operativa</b>																						
Fondeo al ente gestor	Ministerio de Hacienda	1 vez, al inicio																				
Proceso de licitación para seleccionar a bancos (i) financiera y (ii) AT	(i) Ente gestor y (ii) MINVU y Minergía	-																				
Fondeo a bancos comerciales	Ente gestor	Por etapas																				
Desembolso AT	Ente gestor	En gran parte al inicio																				
Oferta productos financieros REER	Bancos comerciales	-																				
Selección de contratistas	AgenciaSE	-																				
Capacitación a contratistas	AgenciaSE	-																				

 Fase que implica desembolso de fondos o costos a entidades externas  
 Fase que implica actividades a realizar por entidades públicas

### Comentarios:

1. El proceso de licitación depende exclusivamente de lo que prevea la legislación chilena de contratos de Estado. En los casos internacionales de la UE este proceso dura 3 meses, incluyendo las negociaciones finales con los bancos seleccionados.
2. El estudio sobre la viabilidad de la Garantía crediticia puede comenzar cuando el desempeño de la Línea de crédito sea medible. Se recomienda partir este proceso apenas el piloto otorgue información y métricas competentes para elaborar el análisis. En rigor, se debe evaluar si el MF ofrece financiamiento atractivo a los propietarios de vivienda (tasas y plazos).
3. Se asume que la capitalización del mecanismo financiero proviene de la emisión de un bono verde soberano o del presupuesto del gobierno. En el caso que se decide gestionar el financiamiento desde una banca de desarrollo multilateral, los plazos pueden ser distinto (Referencia: Anexo 1).