

# INFORME FINAL

---

IMPLEMENTACIÓN  
PROGRAMA DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES  
MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE CALEFACTORES A  
LEÑA POR EQUIPOS ELÉCTRICOS

---

Programa de Compensación de Emisiones  
RCA N°129/2019  
Proyecto “Parque Fotovoltaico Quinantu”.

Abril 2022

## Contenido

1.	Introducción.....	3
2.	Objetivos .....	3
3.	Antecedentes.....	3
4.	Materiales y métodos .....	3
5.	Selección de beneficiarios.....	4
6.	Cronograma de realización del proyecto (inicio y término de proyecto).....	6
7.	Resultados.....	6
8.	Garantías tanto para los equipos como las instalaciones.....	10
9.	Proceso de chatarrización.....	11
10.	Discusiones.....	12
11.	Conclusiones .....	12

## 1. Introducción

El Programa de Compensación de Emisiones (PCE) aprobado mediante Resolución de Calificación Ambiental N°219/2019, revisado y aprobado por Seremi de Salud en Oficio Ordinario N° 27/2021, en donde se establece que se compensarán 2,05 toneladas de MP (cantidad ya aumentada en 120%) a fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 47 del D.S. N°49 de 2016 del Ministerio Secretaría General de la República, que establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Talca y Maule.

En el contexto del PCE ya individualizado, se ejecuta el recambio de 32 calefactores a leña de origen residencial por equipos climatizadores eléctricos de alta eficiencia tipo “bomba de calor”, de tecnología *inverter* con calificación energética “A”, (ficha técnica adjunta), en la comuna de la Talca. Lo anterior con el objetivo de rebajar las emisiones de Material Particulado Fino, MP<sub>2,5</sub>, emitidas en las comunas de Talca y Maule como lo establece el Plan de Descontaminación ya citado.

## 2. Objetivos

El objetivo principal del proyecto es cumplir con el PCE presentado a la SEREMI de Medio Ambiente y aprobado por esta misma autoridad: la sustitución de 32 calefactores a leña por equipos de aire acondicionado de tecnología “*inverter*”.

## 3. Antecedentes

El PCE en cuestión se enmarca en la importancia de la fracción orgánica del MP<sub>2,5</sub>, y se enmarca en la Estrategia de Planes de Descontaminación Atmosférica 2014-2018. El objetivo fue definir una estrategia que corresponde a considerar la contaminación atmosférica como un problema país, visión que permitirá elaborar medidas estructurales que optimicen los recursos sectoriales en las zonas saturadas o latentes.

En el caso de los planes del sur del país, dado que la principal fuente emisora es el uso de leña para calefacción, la Estrategia está enfocada en promover una Calefacción Sustentable.

## 4. Materiales y métodos

En general, el proceso de recambio pasa por las siguientes actividades:

- ✓ Etapa de difusión comunal (en municipalidades, centros y juntas de vecinos, ferias vecinales, entre otras).
- ✓ Etapa de inscripción de postulantes.
- ✓ Etapa de selección de beneficiarios en base a criterios de viabilidad técnica de instalación.
- ✓ Recambio de calefactores y acopio de estufas a leña retiradas.
- ✓ Chatarrización.

## 5. Selección de beneficiarios

Para la selección de las 32 viviendas requeridas por el PCE en cuestión, un equipo especializado ha trabajado con la finalidad de informar y difundir el programa de recambio y cuáles son los criterios para adherirse.

Este esfuerzo de difusión hizo hincapié en la importancia de lograr la reducción de la contaminación local, tanto dentro de las viviendas como fuera de ellas, y con ello mejorar la calidad del aire local y regional. En particular, se hizo uso de diversos instrumentos de difusión local, como, por ejemplo:

- ✓ Reuniones previas con alcaldías y autoridades locales, con el objetivo de contar con su apoyo para poder trabajar dentro de la comuna.
- ✓ Promoción durante la participación de eventos municipales.
- ✓ Difusión mediante redes sociales de Enel X y de los Municipios.

Desde que comenzó la emergencia sanitaria por COVID-SARS-2, no se han podido realizar reuniones presenciales. Sin embargo, se han desplegado más de 20 cuadrillas (2 técnicos por cada una) en terreno que, con apoyo de las Municipalidades mencionadas, han logrado recorrer las comunas beneficiarias para seguir dando a conocer el programa, resolver todas las dudas y cotejar factibilidad técnica. Los técnicos desplegados trabajan para lograr un máximo de rapidez en la ejecución del PCE comprometido con las medidas de seguridad que exige la contingencia.

Adicionalmente, se ha desarrollado difusión a través de la página web de Enel X<sup>1</sup>,(ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.). A través de este enlace, los interesados pueden inscribirse y de esa manera programar una visita técnica de factibilidad.

Se parte del “Programa Descontaminemos tu Barrio” una iniciativa impulsada por Enel X y Sofofa que busca contribuir a la descontaminación y mejorar nuestra calidad de vida.

#### ¿EN QUÉ CONSISTE?

Hacemos el cambio de tu actual estufa a leña por un equipo de aire acondicionado.

#### EL EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO Y LA INSTALACIÓN SON GRATIS.

Solo debes entregar tu estufa a leña para hacer efectivo el recambio, tendrás un equipo de climatización eficiente y podrás contar con calefacción en invierno y aire acondicionado en verano, y contribuir a la descontaminación de tu barrio.



PARA MÁS INFORMACIÓN CONTÁCTANOS  
+56 9 4092 0458

#### Programa “Recambio mi aire” ¡No más estufas a leña!



Como Enel X creemos que cualquiera puede contribuir a descontaminar el planeta. Es por eso que estamos trabajando ardientemente para cambiar estufas a leña por equipos de aire acondicionado. ¿El objetivo? Eliminar las estufas a leña para controlar el gran aumento de contaminación, en las ciudades del país.

*Figura 1. Página web Enel X para información e inscripción de beneficiarios.*

*Figura 2. Folleto explicativo utilizado en las comunas para difusión del programa.*



*Figura 3. Banner para redes sociales.*

Una vez ejecutado el trabajo de recambio, cada beneficiario firma un contrato y un acta de recepción conforme de la instalación recibida en su domicilio. El contrato confirma que ha recibido además una charla sobre el buen uso del equipo eléctrico instalado, con la finalidad de que el equipo sea usado eficientemente y de que los usuarios aprendan sobre las temperaturas de confort que se recomiendan. Finalmente, se les explica de la importancia de mantener el equipo en buen estado para conseguir un funcionamiento óptimo.

<sup>1</sup> <https://www.enelx.com/cl/es/historias/historias/proyecto-recambio-mi-aire-ino-mas-estufas-a-leña>

## 6. Cronograma de realización del proyecto (inicio y término de proyecto)

El cronograma a continuación muestra algunas de las reuniones que se han realizado en las distintas comunas.

	Mes1	Mes2	Mes3
Etapas Proceso: Proyecto “Parque Fotovoltaico Quinantu”.			
Etapa de Preinstalación:			
Planificación de trabajo: recursos locales y logística			
Convocatoria, Taller Informativo, Inscripción y Preselección de beneficiarios.			
Visitas Técnicas			
Catastro de beneficiarios y firma de convenio de Viviendas con factibilidad de recambio.			
Informe de inicio de la implementación			
Etapa de Instalación:			
Registro de calefactores existentes asociado a cada vivienda e Instalación de nuevos equipos de aire acondicionado			
Certificado de instalación y Capacitación de beneficiarios del correcto uso del nuevo equipo			
Certificado de conformidad y aceptación del beneficiario			
Certificado de chatarrización del 100% de calefactores			
Informe Final 100% (registro total de coordenadas y KML con total de recambios realizados)			

*Tabla 1. Cronograma de trabajo para el PCE en cuestión.*

## 7. Resultados

Se presenta a continuación el catastro final con la individualización de las 32 viviendas beneficiarias del presente PCE. Junto con esta tabla demostrativa, se entrega adjunto a este informe un archivo de georreferenciación de cada beneficiario en formato KML (Anexo digital D), y una planilla en formato XLSX con información adicional (Anexo digital E).

**Tabla 2. Listado de los beneficiarios del programa para el proyecto Parque Fotovoltaico Quinantu.**



Así mismo, adjunto a este informe se entregan, para cada beneficiario, un registro fotográfico de los trabajos realizados junto con la digitalización de los contratos de recepción y capacitación (Anexo digital A). A modo de ejemplo, las siguientes figuras.



*Figura 4. Equipo climatizador eléctrico instalado en la misma vivienda, código TA009.*

*Figura 5. Estufa retirada en la comuna de Talca, número de serie TA009.*



## RECEPCIÓN DE TRABAJOS, VENTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

Fecha: 21/12/2021 NP: TA009 N° Cliente: 1826930

Enel X Chile S.P.A. coordinó y realizó la instalación de los productos individualizados en punto A. Mediante la firma de este documento de recepción, la persona individualizada en punto F, suscribe que recibe en conformidad los productos instalaciones y normalizaciones realizadas por Enel X Chile S.P.A. y reconoce que los trabajos ejecutados corresponden a lo solicitado por el Cliente.

### A. Productos Instalados

Cantidad	Producto	Descripción
EVAPORADORES	12.000 BTU ANNUO	Y633810005823
CONDENSADORES	12.000 BTU ANNUO	YE84010009238

### B. Identificación del Trabajo Ejecutado

TIPO ESTUFA AERÍA  
INSTALACIÓN DEL EQUIPO DE REFRIGERACIONADA 12.000 BTU ANNUO

### C. Identificación del Instalador

Empresa: Domicilio

Supervisor: Puerto Ignacio

Firma supervisor:

### D. Verificación de Entrega a Cliente

- | SÍ | NO |
|----|----|
| X  |    |
| X  |    |
| X  |    |
| X  |    |
| X  |    |
- Entrega manual de operación en español
  - Instrucción y manejo de equipo
  - Entrega y manejo del control remoto
  - Ejecutado según lo proyectado
  - Instrucción y manejo de timer

### E. Cumplimiento del Trabajo

- | MALO | REGULAR | BUENO |
|------|---------|-------|
|      | X       |       |
|      | X       |       |
|      | X       |       |
|      | X       |       |
|      | X       |       |
- Presentación personal
  - Terminaciones del trabajo
  - Cumplimiento horario
  - Comportamiento ético
  - Limpieza lugar trabajo

### F. Identificación del Cliente que Acepta o Recibe Trabajos

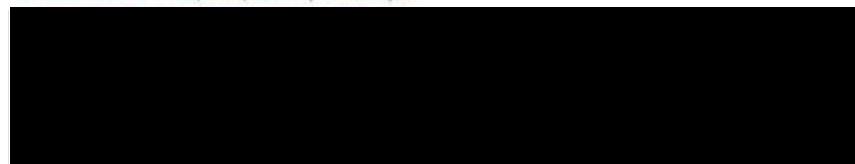


Figura 6. Ejemplo de certificado de instalación.

## 8. Garantías tanto para los equipos como las instalaciones

Las instalaciones están garantizadas por 1 año a partir de la fecha de conformidad de trabajos por el cliente, y bajo las condiciones de mantenimiento indicadas por el proveedor.

Los equipos instalados cuentan con una garantía de 3 años.

La garantía se pierde por:

- a. Vencimiento del plazo.
- c. Mal manejo de los equipos, intervención de terceros y/o fuerza mayor.
- d. Falla de equipos producto de variaciones de voltaje, en la red de alimentación (+/-) 10% Sobre el voltaje nominal.

## 9. Proceso de chatarrización

Una vez retiradas, las estufas se destinaron a un lugar de acopio en la localidad de Talca, en la dirección 17 norte 14 y 15 Oriente, N° 2141. Cada estufa queda demarcada con un número de serie, lo que facilita la trazabilidad de estas para su posterior reciclaje. Previo a ello, las estufas son procesadas en el mismo lugar de acopio para separar los materiales según su composición. Esta separación consiste en apartar aquellos materiales que no son ferrosos de las estufas, como pueden ser vidrios de las puertas, cenizas y ladrillos refractarios y restos de madera propias de la quema de leña. Una vez retirados estos materiales, se disminuye al máximo el volumen de las estufas para su posterior traslado. En caso de que sea necesario se realizan oxicortes para dividir los materiales.

Cuando se tienen todos los materiales separados, se realiza una clasificación por densidad, dado que así reciben el material en AZA. Los materiales se dividen en livianos (como los tubos de escape de los gases) y pesados (la propia estufa). Terminado este proceso, los materiales resultantes de la separación de las estufas se cargan en el camión. Ya en AZA se entrega la guía donde se describe el material que se entrega (en este caso es chatarra de fierro), el camión se pesa y el encargado de recepción del material (clasificador) determina el lugar de destino interno.



*Figura 7. Sitio de acopio de estufas en San Bernardo.*

Una vez entregadas las estufasen AZA, se entrega un Ticket de pesaje. El número de Ticket de pesajes es para este proyecto el **Nº 146749**.

AZA Acero Sostenible		TICKET	 000000146749	14.02.2022 12:52:19 Chatarra
Ticket número:	146749	Planta:	1111 - CL-ML-Gerdau AZA Colina	
Proveedor:	7000509 - GG RECICLAJES LTDA	Documento:	3634 - 12.02.2022	
Transportista:	7000509 - GG RECICLAJES LTDA	Placa Vehiculo:	DFBC50	
Tipo vehículo:	CL08 - Camión Chico	Tipo ticket:	Entrada	
Id caja rec.:		Origen:		Ref. Doc: 7000126850
Peso bruto:	17,730.00 kg	Fecha/Hora:	12.02.2022 09:07:56	
Tara:	11,980.00 kg	Fecha/Hora:	12.02.2022 09:56:44	
Peso neto:	5,750.00 kg	Altura carga:	0,000	
Impureza:	300.00 kg	GSCS Id:	302493	
Detal. clasifi:				
Item	Material		Peso	Impureza
001	50000409-CHATARRA G MIXTA LIVIANA PARA PRENSA		5,450.00 kg	300.00

*El certificado que emite AZA con las estufas correspondientes chatarrizadas se adjunta en digital (Anexo B).*

## 10. Discusiones

Como resultado de las actividades realizadas según PCE autorizado por la SEREMI de Medio Ambiente de la región Metropolitana, se determina que se da cumplimiento a las consideraciones comprometidas dentro del PCE.

## 11. Conclusiones

El presente informe entrega evidencia gráfica y complementos digitales *in extenso* de las actividades realizadas para materializar el recambio de 32 calefactores a leña en las comunas de Talca. Los calefactores retirados fueron contabilizados, acopiados y finalmente chatarrizadas en dependencias de AZA, de manera de asegurar que éstos no sean nuevamente utilizados con fines de calefacción y, consecuentemente, evitando que se produzca la emisión de contaminantes.

Los complementos digitales a este informe serán compartidos mediante alguna herramienta idónea basada en tecnología *cloud*. El detalle de estos anexos es como sigue:

- Anexo A: Respaldos digitales por cada vivienda recambiada que contienen lo siguiente:
  - Fotografías estufa retirada en formato JPG o PNG.
  - Fotografía equipo de Aire acondicionado instalado en formato JPG o PNG.
  - Convenio firmado por el beneficiario en formato PDF.
  - Certificado de recepción conforme firmado por cada beneficiario en formato PDF.
- Anexo B: Certificado de Chatarrización en formato PDF.
- Anexo C: Especificaciones técnicas del equipo de Aire Acondicionado en formato PDF.
- Anexo D: Archivo coordenadas en formato KML.
- Anexo E: Planilla de cálculo con todos los datos de cada recambio en formato XLSX.

Con el presente reporte, se dan por concluida las actividades trazables a la exigencia de compensación por 2,05 toneladas de MP10 de combustión, trazable a las actividades detalladas en el programa de compensación presentado para cumplir lo establecido en el Ordinario N°219/2019 de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región del Maule del 06 de enero del 2021, que aprueba dicho PCE.