



OF. ORD. N° : 311 / 2022

ANT. : RCA N° 199/2022 califica ambientalmente el proyecto "Proyecto inmobiliario Doña Josefa III"

Carta de Constructora Malpo SpA de fecha 28-10-2022, ingresa Plan de Compensación de Emisiones Atmosféricas "Proyecto Doña Josefa III, Constructora Malpo".

MAT. : Aprueba Programa de Compensación de Emisiones.

Talca, 26 de diciembre de 2022

**DE: DANIELA DE LA JARA MOREIRA
SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE
REGION DEL MAULE**

**A: RICARDO CHAMORRO OTTO y MAURICIO OBRADOR HURTADO
REPRESENTANTES LEGALES
CONSTRUCTORA MALPO SPA.**

Junto con saludar, informo que se ha revisado el programa de compensación de emisiones atmosféricas del proyecto "Proyecto inmobiliario Doña Josefa III", aprobado por Resolución Exenta N° 199/2020 de la Comisión de Evaluación de la Región del Maule, presentado mediante carta del titular Constructora Malpo SpA. ingresada en esta SEREMI el 28-10-2022 (se adjunta).

Al respecto, informo que **se aprueba** dicho programa de compensación de emisiones.

De acuerdo con lo establecido en el D.S. N° 49/2015 MM (Plan de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Talca y Maule), las medidas de compensación de emisiones deben ser implementadas dentro de la zona saturada. El aviso de inicio de actividades, así como los reportes del cumplimiento de dicho Programa de Compensación de Emisiones deberán ser remitidos a la Oficina Regional del Maule de la Superintendencia del Medio Ambiente, con copia a esta SEREMI del Medio Ambiente.

Sin otro particular, se despide atentamente



**DANIELA DE LA JARA MOREIRA
SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE
REGION DEL MAULE**

DDLJ/RFM/rfm

Distribución:

- Ricardo Chamorro O. y Mauricio Obrador H., Representantes Legales, Constructora Malpo SpA. (Calle 1 Norte #801 Edificio Plaza Centro Oficina 80, Talca – secretaria@malpo.cl)
- Cc. Mariela Valenzuela H., Jefa Oficina Regional Maule, Superintendencia del Medio Ambiente.
- Cc. René Alejandro Christen F., Director Regional SEA
- Archivo Seremi del Medio Ambiente Región del Maule.

Talca, Octubre 2022

SEÑORA:
DANIELA DE LA JARA,
SEREMI DE MEDIO AMBIENTE,
REGIÓN DEL MAULE,
PRESENTE.





Mat: Impreso Plan de Compensación Emisiones Atmosféricas.
Proyecto Doña Josefa III, Constructora Malpo.

De nuestra consideración,

Por medio de la presente y en virtud de haberse presentado un Plan de Compensación de Emisiones (PCE), adjuntamos Informe Técnico, del cual se aprobó favorablemente en Resolución de Calificación Ambiental, RCA N°199/2020.

Sin otro particular, y a espera de su respuesta favorable, se despide atentamente,


Ricardo Chamorro, Otto
Rut: 10.111.111-1
Representante Legal
Constructora Malpo Spa


Mauricio Obrador Hurtado
Rut: 8.527.415-5
Representante Legal
Constructora Malpo Spa

Programa de Compensación de Emisiones, proyecto Inmobiliario Doña Josefa III



**"PROGRAMA DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES DE MP10"
MEDIANTE RECAMBIO DE CALEFACTORES PROYECTO
INMOBILIARIO MALPO SPA.
DOÑA JOSEFA III (RCA N°199/2020)**

OCTUBRE 2022



ÍNDICE DE CONTENIDOS.

1 ANTECEDENTES GENERALES	3
1.1 DATOS DEL PROYECTO	3
1.2 IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR	3
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO INMOBILIARIO DOÑA JOSEFA III	4
2 EMISIONES DE MP DEL PROYECTO	5
2.1 EMISIONES MP10 RESUSPENDIDO PARA APLICAR MEDIDA.....	7
2.2 EMISIONES MP10 DE COMBUSTIÓN PARA APLICAR MEDIDA	8
2.3 EMISIONES TOTALES DE MP10 A COMPENSAR PARA APLICAR MEDIDA	9
3 DESCRIPCIÓN DEL MECANISMO DE COMPENSACIÓN SELECCIONADO.....	9
3.1 RECAMBIO DE CALEFACTORES	9
3.2 CRITERIOS A CONSIDERAR DE LA MEDIDA DE COMPENSACIÓN RECAMBIO DE CALEFACTORES.....	10
3.3 CARACTERÍSTICAS PARA LOS ARTEFACTOS NUEVOS A INSTALAR	11
3.4 FACTORES DE EMISIÓN Y NIVEL DE ACTIVIDAD PARA EL CÁLCULO	11
3.4.1 FACTOR DE EMISIÓN.....	11
3.4.2 FACTOR DE EMISIÓN POR DEFECTO	12
3.4.3 NIVEL DE ACTIVIDAD	13
3.4.4 CÁLCULO DEL CONSUMO DE LEÑA	14
3.4.5 CÁLCULO DEL VALOR DE EMISIÓN.....	16
3.4.6 CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CALEFACTORES A LEÑA A REEMPLAZAR	16
3.5 PLAN DE SEGUIMIENTO PARA EL RECAMBIO DE CALEFACTORES.	17
3.6 Carta Gantt implementación medida recambio de calefactores.	19
4 BIBLIOGRAFÍA.....	20



ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Emisiones totales generadas por el proyecto	5
Tabla 2. Análisis de las emisiones de MP y el límite de emisión establecido en el PDA.....	6
Tabla 3. Compensación de emisiones del proyecto al 120 %.....	7
Tabla 4. Cantidad de emisiones a compensar MP10 resuspendido.	7
Tabla 5. Emisiones a compensar MP10 Combustión.	8
Tabla 6. Cantidad de emisiones a compensar (ton/año).	9
Tabla 7. Resumen cumplimiento de criterios medida de compensación Recambio de calefactores.	10
Tabla 8. F.E. de MP10 para combustión residencial de leña (g MP10/kg neto de leña).	11
Tabla 9. F.E. de MP10 para combustión residencial de leña (uso leña seca y una mala operación del equipo).....	13
Tabla 10. Factor de emisión ponderado.....	13
Tabla 11. Penetración y consumo de leña para la comuna de Talca.....	14
Tabla 12. Consumo de leña por vivienda por año.	15
Tabla 13. Valor de emisión de MP combustión por equipo.....	16
Tabla 14. N° de equipos a leña a retirar por compensación de emisiones del proyecto.	16
Tabla 15. Cumplimiento plan de seguimiento recambio de calefactores.	17
Tabla 16. Carta Gantt proceso recambio de calefactores.....	19

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Población de la comuna de Talca según Censo 2017.....	14
---	----



"Programa de Compensación de Emisiones, proyecto Inmobiliario Doña Josefa III

1.0- ANTECEDENTES GENERALES.

1.1.- DATOS DEL PROYECTO.

El proyecto inmobiliario "**Doña Josefa III**" es sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) a través de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), de acuerdo con la modalidad de **Modificación de Proyecto** sin Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Fue calificado ambientalmente favorable mediante la resolución exenta N° 199 de la Comisión de Evaluación de la Región del Maule, con fecha 18 de agosto de 2020.

El proyecto supera el límite de emisiones establecidas en el **D.S 49/2016** Ministerio del Medio Ambiente "**Plan de descontaminación atmosférica**" (PDA), para las comunas de Talca y Maule, ya que la máxima tasa de emisiones alcanza 1,55 ton/año MP10 en el año 3.

Por lo anterior se presentará ante la Seremi de Medio Ambiente de la Región del Maule un Programa de Compensación de Emisiones (PCE), que asegure la compensación correspondiente a un 120% de las emisiones (1,86 ton/año MP10).

Por su parte, el contenido del Programa de Compensación de Emisiones se ajustará a las indicaciones del Artículo 47 y 48 del D.S. N°49/2016 del Ministerio del Medio Ambiente.

1.2.- IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR.

A continuación, se detallan los antecedentes correspondientes al titular y representante legal del proyecto aprobado ambientalmente:

ANTECEDENTES DEL TITULAR	
Razón social:	Constructora Malpo SpA.
R.U.T:	79.540.520-8.
Domicilio:	Calle 1 norte n°801, Edificio Plaza Centro Oficina 80.
Comuna:	Talca.
Región:	Región del Maule.
Giro:	Inmobiliaria.
Teléfono:	71-2-233397
Email:	secretaria@malpo.cl



ANTECEDENTES DEL REPRESENTANTE LEGAL	
Nombre	Pablo Obrador Hurtado
R.U.T:	8.527.416-3
Domicilio:	Calle 1 norte n°801, Edificio Plaza Centro Oficina 80.
Comuna:	Talca.
Región:	Región del Maule.
Teléfono:	71-2-233397.
Email	secretaria@malpo.cl

1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO INMOBILIARIO DOÑA JOSEFA III.

El objetivo del proyecto inmobiliario "Doña Josefa III", es satisfacer la demanda habitacional para la comuna de Talca, perteneciente a la región del Maule, a través de un proyecto de loteo categoría DFL-2, que contempla la construcción de un total de 858 unidades habitacionales, consistentes en 138 viviendas unifamiliares, y 720 departamentos (36 edificios), junto a sus respectivas obras de urbanización en una superficie de 17,6 hectáreas aproximadamente, las que se suman a las unidades existentes y que corresponden a 199 unidades habitacionales y un local comercial, emplazadas en una superficie de 4,86 hectáreas aproximadamente.

Y la materialización de un tramo de la Avenida Canal de la Luz que corresponde a una longitud de 590,0 metros, tramo de vía de Categoría Troncal (Según OGUC) afecto a dominio nacional de uso público según Certificado de informaciones previas

La construcción del proyecto se estima en 6 años a contar del primer semestre del año 2021. El hito de inicio de construcción será el escarpe del terreno.

2.0.- EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO (MP) DEL PROYECTO.

Las emisiones a compensar del proyecto, según el Informe de estimación Emisiones Atmosféricas (Anexo 1, Adenda complementaria), corresponden a:

Tabla 1. Emisiones totales generadas por el proyecto.

Contaminante	Emisiones del Proyecto (ton/año)						
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
MP10	1,44	1,50	1,55	0,99	0,99	1,00	0,56
MP2,5	0,48	0,50	0,51	0,46	0,46	0,46	0,40
CO	9,50	10,31	10,86	12,08	12,08	12,08	15,36
NOX	0,66	0,74	0,78	0,73	0,73	0,74	0,56
SOX	0,01	0,08	0,08	0,16	0,04	0,04	0,03
HC	0,09	0,13	0,17	0,22	0,22	0,22	0,33
CH4	0,17	0,33	0,46	0,74	0,74	0,74	1,49
N2O	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
NH3	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03

Fuente: Tabla 52 del Anexo 1 de la Adenda complementaria.

En la Tabla 1 se muestran las emisiones de cada contaminante analizado en los distintos años del proyecto. Para su comprensión, es preciso indicar que las emisiones que se presentan en el año 1 consideran las emisiones propias de la construcción, junto con la operación de las 199 viviendas de la situación actual debido al tránsito de vehículos dentro y fuera del área del proyecto. Por su parte, a partir del año 7 en adelante, las emisiones corresponden a las propias por la fase de operación de las viviendas. (Estimaciones de emisiones atmosféricas Doña Josefa III, adenda C).

Tabla 2. Análisis de las emisiones de MP y el límite de emisión establecido en el PDA.

AÑO DEL PROYECTO	FASE DEL PROYECTO	EMISIONES ESTIMADAS DE MP10 (TON/AÑO)	SUPERACIÓN DEL LÍMITE DE EMISIÓN SEGÚN PDA	EMISIONES PARA COMPENSAR DE MP (TON/AÑO)
		A	B = A ≥ 1	B = 1,2xA
1	Construcción y situación actual.	1,44	SI	1,73
2	Construcción y operación.	1,50	SI	1,80
3		1,55	SI	1,86
4		0,99	NO	-
5		0,99	NO	-
6		1,00	SI	1,20
7	Operación.	0,56	NO	-

Fuente: Tabla 63 del Anexo 1 de la Adenda complementaria.

Tal como se señala en el anexo 1 "Estimación de emisiones atmosféricas Doña Josefa III, adenda C", el titular del proyecto compensará sus emisiones en un 120% de acuerdo con la máxima tasa de emisión estimada (1,55 ton/año), con lo cual, presentará ante la SEREMI del Medio Ambiente, un Programa de Compensación de Emisiones que asegure la compensación de 1,86 ton/año de MP10. El contenido del Programa de Compensación de Emisiones se ajustará a las indicaciones del Artículo 47 y 48 del D.S. N°49/2016 del Ministerio del Medio Ambiente.

A partir de la información entregada en Tabla 2, se calcula las emisiones totales a ser compensadas como se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3. Compensación de emisiones del proyecto al 120 %.

ETAPA	MP10 Totales (ton/año)	MP10 Comp. 120% (ton/año)	% Resuspendido	MP Comb 120% (ton/año)	MP Res 120% (ton/año)
Operación y construcción	1,55	1,86	72,565	0,510288	1,349712

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la tabla 63 del Anexo 1 de la adenda complementaria.

2.1.- EMISIONES MP10 RESUSPENDIDO PARA APLICAR MEDIDA.

Las emisiones de MP10 resuspendido que superan la norma son **1,349712 ton/año**. Este valor ya considera el aumento al 120% de las emisiones efectivas estimadas para el proyecto, tal como se indica en la tabla 3.

Para efectos de desarrollar este Programa de Compensación de Emisiones, se utilizará la relación entre **MP RESUSPENDIDO POR MP DE COMBUSTIÓN** con el factor 3:1 validado y utilizado por la SEREMI de la región de O'Higgins.

Tabla 4. Cantidad de emisiones a compensar MP10 resuspendido.

AÑO	EMISIÓN MP10 RESUSPENDIDO AL 120%	RELACIÓN MP10 RES/MP10 COMB	EMISIÓN A COMPENSAR AL 120% MP10 COMB (TON/AÑO)
3	1,349712	3:1	0,440904

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo anterior, las emisiones de MP10 resuspendido equivalen a **0,449904 ton/año** de MP10 de combustión



2.2.- EMISIONES MP10 DE COMBUSTIÓN PARA APLICAR MEDIDA.

Como se indica en la tabla 3 las emisiones de MP10 de combustión promedio son **0,510288 ton/año** ya aumentadas al 120%, para aplicar la medida como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5. Emisiones a compensar MP10 Combustión.

AÑO	CONTAMINANTE A COMPENSAR	EMISIÓN A COMPENSAR AL 120%(TON/AÑO)
3	MP10 combustión	0,510288

Fuente: Elaboración propia a partir de la tabla 3.

2.3.- EMISIONES TOTALES DE MP10 A COMPENSAR PARA APLICAR MEDIDA.

Luego, tomando los valores presentados anteriormente, se tiene que la compensación de las emisiones totales de MP10 equivalente para el proyecto, expresadas como emisiones por combustión, a ser considerada para la elaboración del presente PCE, serían las siguientes:

Tabla 6. Cantidad de emisiones a compensar (ton/año).

EMISIÓN	EMISIONES DE MP10 COMBUSTIÓN (TON/AÑO)
MP10 res convertido a MP10 combustión	0,449904
MP10 de combustión	0,510288
TOTAL, EMISIONES MP:	0,960192

3.0.- DESCRIPCIÓN DEL MECANISMO DE COMPENSACIÓN SELECCIONADO.

Existen varios mecanismos que permiten compensar emisiones, como la pavimentación de calles, la reforestación o mantención de áreas verdes, recambio de calefactores, chatarrización de motores, mejoras tecnológicas para calderas, entre otros.

El mecanismo más utilizado en el último tiempo para emisiones por combustión ha sido el "**Recambio de Calefactores**" dado que resulta una buena herramienta de compensación para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

El mecanismo seleccionado para este Programa de Compensación de Emisiones es el **Recambio de Calefactores**.

3.1.- RECAMBIO DE CALEFACTORES.

El mecanismo de compensación seleccionado consiste en reemplazar un calefactor a leña antiguo existente dentro de la zona saturada de las comunas de Talca - Maule (descritas en el CAPÍTULO IV del PD 49/2016) por un equipo eléctrico con eficiencia energética que no genera emisiones de contaminantes atmosféricos.

Ya que el Proyecto Inmobiliario Doña Josefa III se ejecutará en la comuna de Talca, la

"Programa de Compensación de Emisiones, proyecto Inmobiliario Doña Josefa III
 compensación de emisiones de proyectos se podrá realizar dentro de la misma zona saturada,
 ósea en cualquier parte dentro de las comunas descritas en el PDA.

La decisión de utilizar estos equipos se basa en que la electricidad es el único energético, que, al no ser combustible, no genera contaminación ni al interior ni al exterior de los hogares y que no solo contribuyen a descontaminar las ciudades, sino que además cumplen la doble función de calefaccionar en invierno y enfriar en verano, además como disminuye la contaminación intradomiciliaria, reduce así enfermedades respiratorias mejorando sustancialmente la calidad de vida de las personas.

3.2.- CRITERIOS A CONSIDERAR DE LA MEDIDA DE COMPENSACIÓN RECAMBIO DE CALEFACTORES.

Según lo indica el artículo 47 del DS N°49/2016 las medidas de compensación deberán cumplir los siguientes criterios:

Tabla 7. Resumen cumplimiento de criterios medida de compensación Recambio de calefactores.

CRITERIO	DETALLE
CUANTIFICABLE	La cuantificación de emisiones se realiza en base a estimaciones con metodologías aceptadas pudiendo cuantificar la reducción de emisiones producidas.
EFFECTIVA	Al ser recambios por aparatos eléctricos con certificación de eficiencia se genera una reducción de emisiones real y medible.
ADICIONAL	Un usuario de calefactor a leña no está obligado a cambiarlo, por lo que el mecanismo es adicional.
PERMANENTE	La vida útil de un nuevo calefactor se extenderá por un tiempo al menos igual o superior a la cantidad de años que el proyecto deberá compensar sus emisiones.

Fuente: Elaboración propia en base a artículo 47 del DS N°49/2016

3.3.- CARACTERÍSTICAS PARA LOS ARTEFACTOS NUEVOS A INSTALAR.-

Alta eficiencia energética, por su tecnología inverter, que en simples palabras utiliza la energía contenida en el aire ambiente para entregar frío y calor, dependiendo de la estación del año. Comparado con cualquier otra tecnología se convierte en la más económica. **Los Splits emiten cero contaminaciones intra-domiciliarias**, por tanto, es el medio más limpio para calefaccionar el hogar.

Sirve para generar calor y frío, con lo que se ahorra de tener que comprar un sistema para el invierno y otro distinto para el verano

Es la tecnología más segura para calefaccionar el hogar, cero riesgos de inflamación, incendio, asfixia u otras implicancias que proporcionan otras tecnologías como es parafina, gas, leña, etc.

3.4.- FACTORES DE EMISIÓN Y NIVEL DE ACTIVIDAD PARA EL CÁLCULO.-

3.4.-1 FACTOR DE EMISIÓN.-

Para la confección de los factores y cálculos se decide utilizar lo propuesto en el "Manual para el desarrollo de inventarios de emisiones atmosféricas 2017", el manual presenta los factores de emisión que se utilizan para la estimación de las emisiones de leña de uso residencial. Estos tienen como base de cálculo el estudio "Actualización del inventario de emisiones atmosféricas de las comunas de Temuco y Padre las Casas, año base 2013" (SICAM, 2014).

Tabla 8. F.E. de MP10 para combustión residencial de leña (g MP10/kg neto de leña).

FE MP10.	LEÑA SECA (G /KG LEÑA)	LEÑA SEMI HÚMEDA Y HÚMEDA (G /KG LEÑA)	MALA OPERACIÓN (G /KG LEÑA)
Cocina a leña.	7,5	14,00	33,8
Salamandra.	12,7	36,7	-
Combustión lenta S/T.	6,2	11,8	45,8
Combustión lenta C/T.	5,2	11,0	29,5

"Programa de Compensación de Emisiones, proyecto Inmobiliario Doña Josefa III"

Chimenea.	10,1	28,5	-
Calefactor a pellet.	1,9	-	-
Calefactor certificado.	2,5	11,0	11,0
Nva. Tecnología/Catal.	2,1	5,5	8,9

Fuente: Manual para el desarrollo de inventarios de emisiones atmosféricas 2017.

3.4.2.- FACTOR DE EMISIÓN POR DEFECTO.-

Para el cálculo se considerará que el recambio a realizar será por calefactores de combustión lenta con templador y en condiciones de utilización de leña seca y una mala operación del equipo. Dado que el factor de emisión está condicionado por dos variables, que son, el contenido de humedad de la leña y la forma de operación del equipo. Respecto al contenido de humedad de la leña, se considera que ésta es 100% leña seca la cual se ajusta a los lineamientos establecidos en el PDA de Talca - Maule, donde el artículo 4 del D.S N°49/2015 MMA (PDA Talca-Maule) indica:

"Desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, toda leña que sea Comercializada en la zona saturada deberá cumplir los requerimientos técnicos de la Norma NCh2907, de acuerdo a la especificación de "leña seca", establecida en la Tabla 1 de dicha norma. Para la fiscalización de la comercialización de leña se utilizará La metodología establecida en la Norma NCh2965".

Se considera también un uso erróneo del equipo, o "mala operación", éste equivale a un porcentaje del tiempo de uso, de acuerdo al "Inventario de Emisiones de Modelación de Contaminantes Atmosféricos y Delimitación de Zona Saturada, para la región del Maule (SISTAM Ingeniería, 2019)", se utiliza el valor correspondiente a estufas de doble cámara, que va entre 45 y 37% para la ciudad de Talca.

Tabla 9. F.E. de MP10 para combustión residencial de leña (uso leña seca y una mala operación del equipo).

FE MP10.	LEÑA SECA (G /KG LEÑA).	MALA OPERACIÓN (G /KG LEÑA).
Combustión lenta C/T	5,2	29,5

Fuente: Manual para el desarrollo de inventarios de emisiones atmosféricas 2017.

3.4.3.- NIVEL DE ACTIVIDAD.-

Se proponen los siguientes porcentajes del tiempo de uso del calefactor:

- ❖ **Un 55% del tiempo de uso para el factor de emisión con leña seca.**
- ❖ **Un 45% del tiempo de uso para el factor de emisión con mala operación, para ponerse en el peor escenario de emisiones posible, es decir la peor situación.**

A partir de lo anterior se puede ponderar el siguiente factor de emisión:

Tabla 10. Factor de emisión ponderado.

NIVEL DE ACTIVIDAD	FE G / KG LEÑA (PONDERADO)
Leña seca.	$5,2 * 0,55 = 2,86$
Mala operación.	$29,5 * 0,45 = 13,275$
FE g / Kg leña promedio:	16,135

Fuente: Elaboración Propia.

3.4.4.- CÁLCULO DEL CONSUMO DE LEÑA.-

Para determinar el consumo de leña se utilizó el consumo de leña y la penetración (proporción de viviendas que utilizan leña) del informe "CONSUMO DE COMBUSTIBLES DERIVADOS DE LA MADERA Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN LA REGIÓN DEL MAULE" (enero 2018), el que indica los siguientes valores para la comuna de Talca:

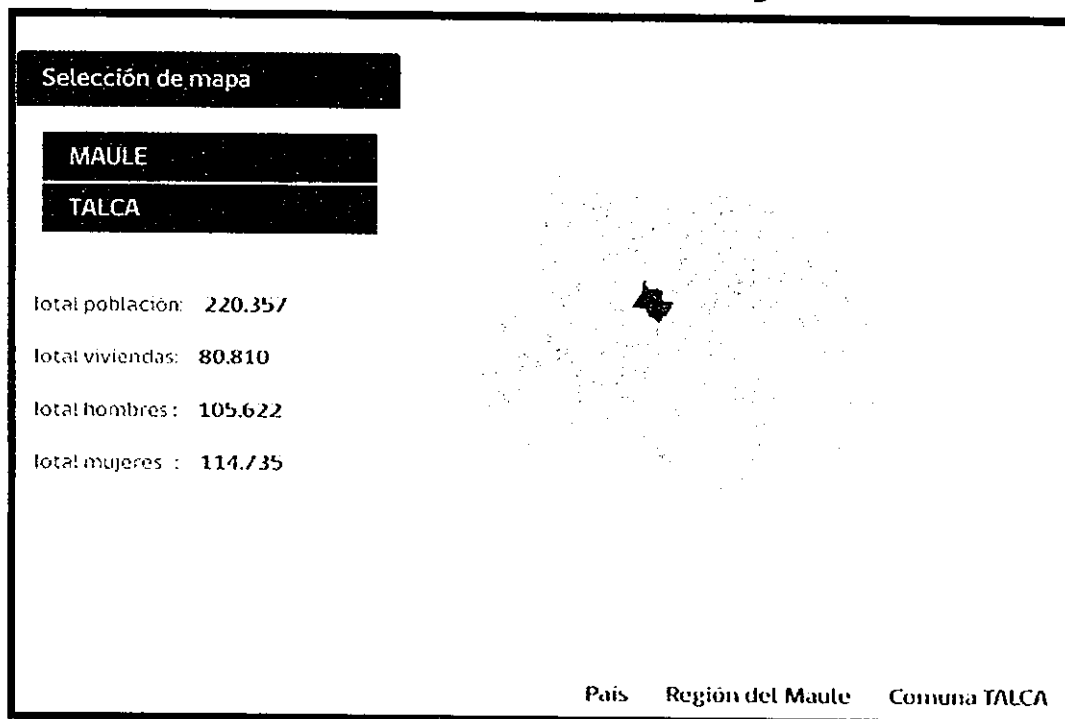
Tabla 11. Penetración y consumo de leña para la comuna de Talca.

Comuna	Penetración (%)	Consumo (m ³ /año)
TALCA	48 %	113.660

Fuente: cuadro 2 del informe "Consumo de combustibles derivados de la madera y transición energética en la región del maule", (enero 2018).

Además, de acuerdo al CENSO 2017, se conoce que hay un total de 80.810 viviendas en la comuna de Talca

Figura 1. Población de la comuna de Talca según Censo 2017.



Fuente: <http://resultados.censo2017.cl>
www.ksrconsultores.cl

Entonces de acuerdo a los datos de penetración y consumo de leña, se estima que el 48% de las viviendas utilizan leña para calefaccionar, esto quiere decir que **38.788,8** viviendas en la comuna de Talca utilizan leña para dicho efecto. Luego, el consumo de leña promedio por vivienda se calculó de la siguiente forma:

Consumo de leña por Vivienda en la comuna = (M3/año/vivienda)	Consumo de leña total en la comuna. ----- Número de viviendas que utilizan leña.
--	---

Siendo el consumo de leña por vivienda en la comuna de **2,9302 (m3/año/vivienda)**.

Luego el informe final de "INVENTARIO DE EMISIONES, MODELACIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS Y DELIMITACIÓN DE ZONA SATURADA, PARA LA REGIÓN DEL MAULE" (SISTAM Ingeniería, 2019), señala que la densidad de la leña seca (contenido de humedad hasta 25% base seca) es de 411 (kg/m3), (ver Tabla 86 del informe final antes mencionado), con lo que el consumo de leña en kg/año-vivienda se calculó de la siguiente forma:

Consumo de leña por vivienda en la comuna = (Kg/año/vivienda)	Consumo de leña por vivienda (M3/año/vivienda)	* Densidad de la leña (Kg/m3)
--	---	--

Siendo el consumo de leña por vivienda en la comuna de Talca en kg/año/vivienda, como se señala en la tabla 12:

Tabla 12. Consumo de leña por vivienda por año.

CONSUMO LEÑA	TALCA
Kg/año/vivienda	1.204,32341

Fuente: Elaboración propia

3.4.5.- CÁLCULO DEL VALOR DE EMISIÓN.-

A continuación, se presenta el valor de emisión por equipo para la compensación en Talca:

Tabla 13. Valor de emisión de MP combustión por equipo.

ARTEFACTO	EMISIÓN DE MP COMBUSTIÓN DE ARTEFACTOS A LEÑA (TON/AÑO)
Combustión lenta con templador	Consumo * FE = 0,019431758

Fuente: Elaboración propia

3.4.6.- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CALEFACTORES A LEÑA A REEMPLAZAR.

Considerando el valor a compensar de **0,960192** ton/año de MP10 de combustión y el factor de emisión presentado en la tabla 13, la cantidad de calefactores a leña a retirar será de:

Tabla 14. N° de equipos a leña a retirar por compensación de emisiones del proyecto.

VALOR A COMPENSAR MP POR COMBUSTIÓN (TON/ AÑO)	EMISIÓN DE MP ANUAL ARTEFACTOS A LEÑA 0,019431758 (TON/AÑO)	TOTAL, ARTEFACTOS A LEÑA A RETIRAR
0,960192	0,019431758	50

Fuente: Elaboración propia con factor de recambio de Talca

El Titular se compromete a retirar un total de 50 calefactores a leña de doble cámara e instalar 50 equipos Aire Acondicionado Equipo Split Muro Ecológico Inverter de 18000 BTU, con la implementación del recambio de calefactores por parte de la empresa que se designe para tal efecto.

3.5.- PLAN DE SEGUIMIENTO PARA EL RECAMBIO DE CALEFACTORES.

Para dar cumplimiento al objetivo de este plan de seguimiento se incluyen los siguientes ítems:

Tabla 15. Cumplimiento plan de seguimiento recambio de calefactores.

ÍTEMS	FORMA DE CUMPLIMIENTO	ACTIVIDADES
<p>Acreditación de estado inicial de fuente a compensar.</p>	<p>Listado de beneficiarios del programa de recambio de calefactores (personas naturales asociadas a proyectos de la Constructora MALPO SpA, Cuerpos de bomberos, Sedes sociales, Hogares de ayuda u otros) con imágenes de los calefactores antiguos a cambiar y con número de identificación de cada calefactor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Planificar e implementar actividades de difusión en terreno del Programa de Compensación de Emisiones y la medida del recambio de calefactores en el lugar a implementar la medida. -Difundir el programa, orientar y apoyar a los interesados. -Validar los datos correspondientes a las viviendas y/o entidad social que serán beneficiadas. -Entidades sociales acreditación utilización estufas a leña. -Obtención de imágenes de los calefactores a leña con su identificación.
<p>Acreditación de la ejecución del PCE</p>	<p>Carpeta con documentación del beneficiario que dé cuenta de la correcta implementación del PCE. La carpeta contendrá como mínimo: documento de la recepción conforme del nuevo calefactor, asistencia a charla informativa del motivo del PCE, capacitación del uso del nuevo equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Contactar al beneficiario y entregar toda la información sobre el proceso de recambio en la vivienda, con el objeto de que tenga conocimiento de sus derechos y sus obligaciones, incluyendo la explicación de la documentación asociada a la instalación (qué contiene cada documento y en qué momento debe ser firmada). -Coordinar la gestión de firma de documentos con los beneficiarios. -Obtener el registro de instalación.

	<p>Certificado de chatarrización firmado por la empresa a cargo considerando el número de identificación asignado, incluyendo fotografías del proceso de chatarrización.</p>	<p>-Verificar que se encuentre la totalidad de los calefactores retirados y, que cada calefactor a chatarrizar, corresponda al retirado según su número de identificación. -Obtener registro fotográfico de cada calefactor antes de ser chatarrizado donde se distinga el número de identificación. -Obtención de certificado de chatarrización.</p>
	<p>Certificado técnico de los equipos a recambiar que ratifique la eficiencia energética y la emisión cero.</p>	<p>-Compra e instalación de equipos de alta eficiencia energética. -Certificado y ficha técnica del equipo con sello A.</p>

Fuente: Elaboración propia

Para efectos del seguimiento del PCE se realizará la entrega de dos informes a la autoridad, el primero, durante el inicio de la ejecución del proyecto, indicando los avances del proceso de recambio de calefactores; y el segundo, una vez finalizada la ejecución del mecanismo, más material fotográfico.

Se incluirán los respaldos de cada vivienda en una carpeta digital con la información y documentos de respaldo de cada uno de los beneficiarios.

La carpeta contendrá lo siguiente:

- Datos del beneficiario (nombre, dirección, cédula de identidad, número de contacto)
- Georreferenciación de la vivienda
- Fotografía del calefactor a leña a retirar y recepción de retiro conforme
- Fotografía del calefactor eléctrico instalado y recepción de instalación conforme
- Fotografías y observaciones del proceso de chatarrización

3.6.- CARTA GANTT IMPLEMENTACIÓN MEDIDA RECAMBIO DE CALEFACTORES.

A continuación, se presenta la carta Gantt considerada para el proceso de recambio de calefactores:

Tabla 16. Carta Gantt proceso recambio de calefactores.

ID	ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
1	Presentación PCE a SEREMI M.A Maule	X					
2	Revisión PCE por parte SEREMI M.A Maule.	X	X				
3	Aprobación PCE por parte de la SEREMI del Maule.		X				
4	Entrega informe inicio PCE.			X			
5	Ejecución del PCE (inscripción de beneficiarios, recambio de estufas y chatarrización).			X	X	X	
6	Elaboración de informe final y documentación.						X
7	Envío de informe y documentación asociada a la superintendencia del medio ambiente y SEREMI del medio ambiente del Maule.						X

Estos antecedentes de aplicación y seguimiento del PCE serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) a través del Sistema de Seguimiento Ambiental.



4.0.- BIBLIOGRAFÍA.-

- 1.- Guía de Alternativas de Compensación de Emisiones para Combustión (diciembre del 2019)
- 2.- Investigación y Generación de Factores de Emisión de Contaminantes Atmosféricos para Artefactos Residenciales que Combustionan Biomasa de Relevancia Nacional.
- 3.- Manual para el desarrollo de inventarios de emisiones atmosféricas 2017
- 4.- Actualización del inventario de emisiones atmosféricas de las comunas de Temuco y Padre las Casas, año base 2013 (SICAM, 2014).
- 5.- Inventario de Emisiones de Modelación de Contaminantes Atmosféricos y Delimitación de Zona Saturada, para la región del Maule (SISTAM 2019)
- 6.- Consumo de combustibles derivados de la madera y transición energética en la región del Maule" (enero 2018)
- 7.- Guía para la compensación de emisiones de proyectos que ingresan el SEIA, en el marco del plan de descontaminación atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví, d.s n°105/2018.



EQUIPO ESPECIALISTAS KSR.
TELÉFONO: +56939221519.