



**CALOR DISTITAL, AIRE LIMPIO**

**“TEMUCO, EXPERIENCIA PILOTO – CIUDAD”**

**WORKSHOP ON DISTRICT ENERGY**  
**Santiago, 13 Junio 2017**

# CALEFACCIÓN DISTRICTAL EN TEMUCO

1.-¿Cómo impacta el proyecto en el desarrollo local?

2.-¿Cuales han sido los principales desafíos técnicos o administrativos del proyecto?

3.-¿Es posible replicar el proyecto en otras ciudades?  
¿Cómo ...?





# Publican primer Plan de Descontaminación Atmosférica de MP 2.5 de la historia de Chile

---

Martes 17 de noviembre de 2015

**Temuco y Padre Las Casas serán las primeras zonas que cuenten con un Plan de Descontaminación Atmosférica por material particulado fino en Chile.**

---



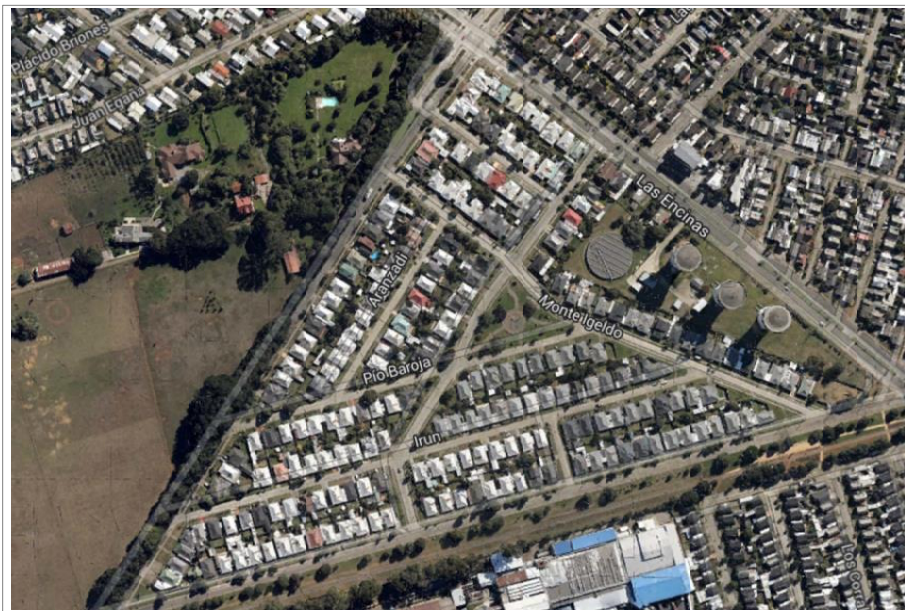


**“UN EJEMPLO CONCRETO DE COLABORACIÓN PÚBLICO - PRIVADA”**

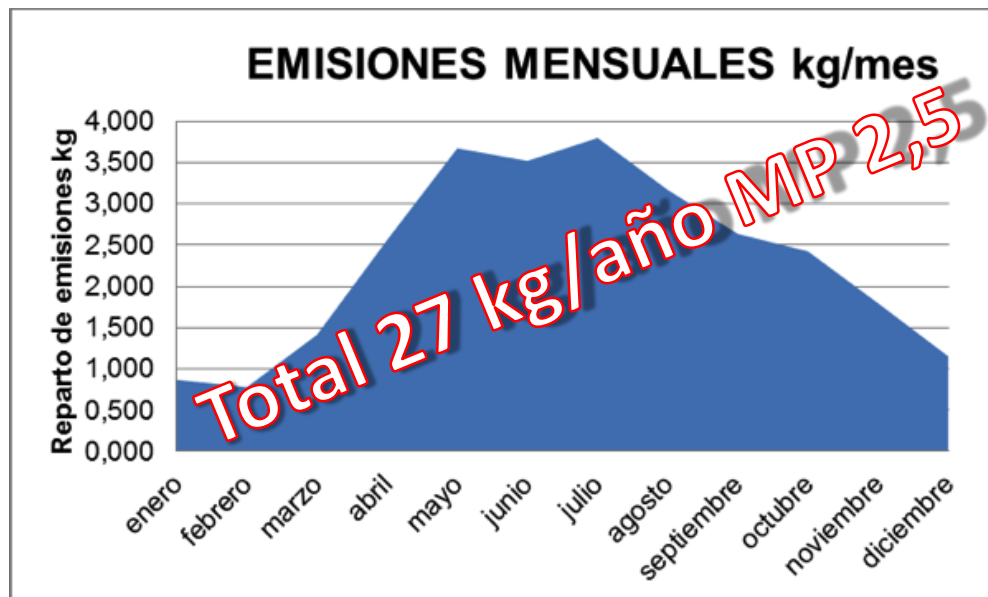


## OBJETIVO DEL PROYECTO PILOTO-CIUDAD:

Obtener un modelo técnico económico para evaluar la implementación de un Sistema Distrital de Calor que pueda proveer el servicio de Calefacción y Agua Caliente Sanitaria (ACS) a la “Villa Los Parques San Sebastián” de Temuco, la cual consta en la actualidad de 224 viviendas.



## DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DEL SISTEMA:



RENDIMIENTO PRODUCCIÓN	83,14 %
RENDIMIENTO DISTRIBUCIÓN	80,46 %
RENDIMIENTO USUARIO	93,22 %
<b>RENDIMIENTO GLOBAL</b>	<b>62,36 %</b>
<b>REDUCCIÓN EMISIONES de CO2</b>	<b>181,5 Ton/año</b>
<b>REDUCCIÓN EMISIONES de MP2,5</b>	<b>47,5 Ton/año</b>



FILTRO DE MANGAS



DEPURADOR DE HUMOS

Messzeit [von - bis]	Abgas- temperatur [°C]	O <sub>2</sub> [Vol-%]	NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub> [mg/Nm <sup>3</sup> ]	CO [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Org. C [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Staub [mg/Nm <sup>3</sup> ]
12:00 - 12:30 Uhr	167	8,5	214	78	3	26
12:30 - 13:00 Uhr	168	8,8	191	146	3	20
13:00 - 13:30 Uhr	170	8,5	181	115	1	20
<b>Mittelwert</b>	<b>168</b>	<b>8,6</b>	<b>195</b>	<b>113</b>	<b>3</b>	<b>22</b>
Massenstrom	[g/h]		997,9	577,3	13,1	112,4
bezogen auf 13 % Volumskonzentration Sauerstoff						
12:00 - 12:30 Uhr	167	13,0	137	50	2	17
12:30 - 13:00 Uhr	168	13,0	125	96	2	13
13:00 - 13:30 Uhr	170	13,0	116	74	1	13
<b>Mittelwert</b>	<b>168</b>	<b>13,0</b>	<b>126</b>	<b>73</b>	<b>2</b>	<b>14</b>





“Vamos a continuar perseverando en conseguir que Chile pueda traer esta energía limpia y barata que se produce en Paraguay”.

MÁXIMO PACHECO, ministro de Energía

# Aguas Araucanía invertirá \$1.600 millones en calefacción distrital

**PROYECTO.** La empresa busca utilizar biomasa para generar una central de calor que alimente a las viviendas de la intercomuna de Temuco y Padre Las Casas.

Hugo Soto  
hugo.soto@aguasaraucania.cl

Un total de 1.600 millones de pesos, equivalente al 10% de su inversión anual, es el monto que la empresa Aguas Araucanía destinará a entregar una solución concreta al problema de la contaminación atmosférica que afecta a Temuco y Padre Las Casas: la construcción de un Píloto-Ciudad de calefacción distrital.

“Como empresa estamos comprometidos con el cuidado del medioambiente y por ello hemos iniciado este proyecto, apuntando a un combustible más amigable”, señala Tochimitzu Oda, presidente del directorio de Aguas Nuevas, donde Aguas Araucanía es una de las empresas en Chile.

Precisamente en el marco del festejo por un nuevo aniversario de Aguas Araucanía es que el alto ejecutivo de Aguas Nuevas estuvo en Temuco, ocasión en que junto al gerente regional de la empresa, José Torga, entregaron algunos detalles de su mega proyecto.

## PILOTO

Con 11 años trabajando en la Región, la empresa Aguas Araucanía realiza inversiones importantes a casas estables, con cifras que bordean los 15 mil millones de pesos al año.

“Estamos en plena operación de descontaminación de agua, anualmente transformamos 60 millones de metros cúbicos de agua servida en agua de riego, transformamos 27 mil toneladas de desperdicios en abono y como parte de este desarrollo hemos transformado todos los desperdicios que antes se retiraban de las aguas servidas, en combustible”, señala el gerente regional de Aguas Araucanía, José Torga, quien agrega que “fue a través de estas acciones que nos fuimos interesando en otro tema de contaminación que afecta a La Araucanía, que es un poco ajeno tal vez a nuestro núcleo de negocio



AGUAS ARAUCANÍA ESTÁ IMPLEMENTANDO EL PROYECTO DE CALEFACCIÓN DISTITAL, PIONERO EN LA REGIÓN.

**216.000**

**familias ocupan los servicios** de Aguas Araucanía en la Región, tras 11 años de la puesta en funcionamiento de la empresa.

**224**

**viviendas de Temuco serán las que formarán el Píloto-Ciudad.** El calor se emite vía tuberías desde una central alimentada por biomasa o leña.

cliaría a un costo comparable con la leña, pero no contaminante.

“Este proyecto lo estamos desarrollando por iniciativa de la Compañía, y tenemos el apoyo de los serenos de Medio Ambiente y de Energía”, apunta Torga. “Ya tenemos hecha la ingeniería de una prueba que llamamos Píloto-Ciudad, con 224 viviendas, y partimos con una etapa previa que es de instalación y



TOCHIMITZU ODA Y JOSÉ TORGAN ANALIZARON EL PROYECTO.

## EL PROYECTO

El modelo de calefacción distrital basa su acción en un combustible barato y que no contamina, donde el calor se genera en un único lugar, una especie de “fábrica de calor”, que se distribuye hacia los ho-

sustentable, quedando disponible para que cualquier interesado en participar de la solución de este problema también lo pueda hacer.

Una vez que se “toma” el calor, el fluido se enfría y se retorna a esta fábrica de calor, donde vuelve a calentarse. “En otras palabras, es un modelo muy parecido al que conocemos para la distribución de agua”, apunta Torga, quien agrega que “el usuario recibe el calor por una tubería y una vez utilizado devuelve a través de otra tubería el elemento que ya no sirve, que nosotros tomamos y reciclamos

“Estamos comprometidos con el cuidado del medioambiente y por ello iniciamos este proyecto con combustible más amigable”.

Tochimitzu Oda  
Aguas Nuevas

“Como Región tenemos una riqueza energética inmensa y lo que necesitamos es generar alternativas que cuenten con el apoyo de la gente”.

José Torga  
Aguas Araucanía

can lo exitoso del sistema. “Una casa típica genera cerca de 210 kilos de material particulado fino al año y con esto es prácticamente cero”, aclara el gerente regional de Aguas Araucanía. “En el piloto, las 224 casas generan 47 toneladas (47 mil kilos) de ma-

## Biomasa

El proyecto de Aguas Araucanía se sustenta en la premisa de que no hay incompatibilidad entre eficiencia y medioambiente. Sin embargo, culturalmente en Chile el usuario opta por combustibles que son caros y contaminantes. En la Región aseguran los ejecutivos de Aguas Araucanía: existe biomasa suficiente para resolver todo el problema de contaminación, por lo que hay que apostar para materializar su uso, en lograr mayor conciencia y mayores competencias técnicas.

vis, que no sólo permita co- regre hacia delante, sino también reducir hacia atrás.

Respecto del lugar donde se ubica este piloto, el director regional indicó que “hemos analizado varias alternativas en el polígono de mayor contaminación de Temuco, entre ellos el sector de los estanques ponientes, donde Aguas Araucanía tiene terrenos para andar esa iniciativa”.

## MONTO

El presidente del directorio de Aguas Nuevas, Tochimitzu Oda, señaló que “como Aguas Araucanía tenemos que seguir invirtiendo para lograr una mejor calidad de servicio. Este año el presupuesto para invertir es de cerca de 15 millones de pesos en inversiones sanitarias, y en el piloto-ciudad se usará cerca del 10% de esa cantidad, es decir unos 1.500 a 1.600 millones de pesos”.

Oda destacó la importancia de esta iniciativa. “Estamos levantando una alternativa de un modelo sustentable, que va a ser una solución absolutamente sostenible en el tiempo para el problema de la contaminación”, apuntó el presidente del directorio de Aguas Nuevas.

Respecto de las obras de Aguas Araucanía para este

**Domingo 23 Agosto 2015**



## PROPUESTA VECINAL Y CONSULTA CIUDADANA:

**Sábado 05 Septiembre 2015**





## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS (RED DE DISTRIBUCIÓN):





## PUESTA EN MARCHA DEL PILOTO 5V:

**10 Abril 2016**

EL AUSTRAL | Domingo 10 de abril de 2016

8 | Actualidad

# Ministro Badenier no descartó subsidios a proyectos de calefacción distrital en Temuco

**DESCONTAMINACIÓN.** La autoridad visitó plan piloto que construye Aguas Araucanía.

El Austral  
cronica@australtemuco.cl

Villa Parques de San Sebastián de Temuco es el sector donde se está construyendo el proyecto piloto de calefacción distrital que Aguas Araucanía impulsa para reducir la contaminación.

Fue hasta esta zona - una de las más saturadas en periodos de invierno - donde llegó el ministro de Medio Ambiente, Pablo Badenier para conocer la implementación de esta iniciativa, oportunidad donde no descartó que tras los resultados de esta experiencia, el Estado evalúe aplicar subsidios para replicar este sistema a mayor escala.

### PROBLEMA

La autoridad ministerial, que fue acompañada en la visita por el gerente regional de la sanitaria, José Torga, y el seremi del ramo, Marco Pichunmán, reconoció que la contaminación atmosférica es el principal problema ambiental que tiene Chile y en particular el sur del país, por lo que se han implementado planes de descontaminación

"Este sistema nos pareció ventajoso porque aprovecha la economía de escala de un punto único de generación de calor".

José Torga,  
gerente regional  
de Aguas Araucanía

"Estamos muy al tanto, pero también expectantes de la información que puedan arrojar estas experiencias piloto".

Pablo Badenier,  
ministro de Medio Ambiente

que tienen medidas estructurales que apuntan a cambiar la forma de calefaccionar las viviendas. "Celebramos el proyecto de Aguas Araucanía, nosotros estamos muy al tanto, pero también expectantes de la información que puedan arrojar estas experiencias piloto, porque además de la tecnología es muy importante que desde el punto de vista económico sea sustentable para que sea elegible por



EL GERENTE REGIONAL DE AGUAS ARAUCANÍA, JOSÉ TORGA, DESTACÓ LAS VENTAJAS DEL SISTEMA.

las familias", dijo.

### SUBSIDIOS DE APOYO

En la misma línea, Badenier comentó que en la actualidad están comprometidos dos tipos de subsidios, uno al recambio de equipos y otro a la aislación térmica. "Ambos montos de subsidios pueden ser perfectamente comparables con la inversión de imple-

mentar un sistema de estas características y ambos están llamados a lo mismo: modificar la forma de calefaccionar nuestras viviendas y con ellos disminuir las emisiones de material particulado", sostuvo.

La vivienda visitada por la comitiva ya cuenta con una subestación construida, que transportará el calor mediante tuberías y que será emiti-

por los radiadores instalados en distintos puntos de la casa. Esto permitirá obtener calefacción y agua caliente.

### VENTAJAS DEL SISTEMA

Para el gerente regional de Aguas Araucanía, el aporte significativo que el Estado puede hacer en estos casos es para los vecinos. Que ellos puedan tener disponibles ins-

aprovecha la economía de escala de un punto único de generación de calor, accediendo a una fuente no contaminante al costo de la leña y aplicable en viviendas existentes y nuevas", acotó.

De culminar este plan piloto de manera exitosa, la compañía considera ampliar el proyecto a la totalidad de la villa, que correspondería a una de las viviendas más







# GESTIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL USUARIO

## SISTEMA DE CALEFACCIÓN DISTRICTAL “VILLA LOS PARQUES DE SAN SEBASTIÁN”

Temuco, Región de La Araucanía  
15 Mayo 2016

## CONSUMO REAL POR USUARIO (Facturación Mensual):

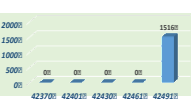


### Calor Distrital

#### Datos del Cliente:

Sr. Luis Drellana Soto  
7452902-k  
Monte Ageldo 1725  
Villa Los Parques de San Sebastian  
Temuco

#### HISTORIAL DE CONSUMO DE CALEFACCIÓN (KWH)



Su Consumo es:	1516 (Kwh)
Lectura Actual (13-05-16)	580
Lectura Anterior (14-04-16)	464
Consumo Periodo (Kwh)	516
Consumo Facturado (Kwh)	516

Detalle de la Cuenta	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Cargo Fijo (350 Kwh)		\$5.000	\$5.000
Consumo adicional de Energía Térmica (K)	166	\$27.82	\$27.82
<b>Total Venta Mes</b>			<b>\$32.82</b>

**TOTAL A PAGAR** \$32.82

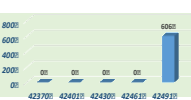


### Calor Distrital

#### Datos del Cliente:

Sra. Patricia Mosas Sepúlveda  
8695288-2  
Monte Ageldo 1645  
Villa Los Parques de San Sebastian  
Temuco

#### HISTORIAL DE CONSUMO DE CALEFACCIÓN (KWH)



Su Consumo es:	606 (Kwh)
Lectura Actual (13-05-16)	851
Lectura Anterior (14-04-16)	245
Consumo Periodo (Kwh)	606
Consumo Facturado (Kwh)	606

Detalle de la Cuenta	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Cargo Fijo (350 Kwh)		\$5.000	\$5.000
Consumo adicional de Energía Térmica (K)	256	\$7.12	\$7.12
<b>Total Venta Mes</b>			<b>\$12.12</b>

**TOTAL A PAGAR** \$12.12

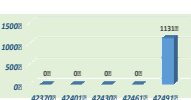


### Calor Distrital

#### Datos del Cliente:

Sra. Susmila Flores Cajardo  
6792197-6  
Monte Ageldo 1695  
Villa Los Parques de San Sebastian  
Temuco

#### HISTORIAL DE CONSUMO DE CALEFACCIÓN (KWH)



Su Consumo es:	1131 (Kwh)
Lectura Actual (13-05-16)	680
Lectura Anterior (14-04-16)	549
Consumo Periodo (Kwh)	131
Consumo Facturado (Kwh)	131

Detalle de la Cuenta	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Cargo Fijo (350 Kwh)		\$5.000	\$5.000
Consumo adicional de Energía Térmica (K)	81	\$13.7	\$13.7
<b>Total Venta Mes</b>			<b>\$18.7</b>

**TOTAL A PAGAR** \$18.7

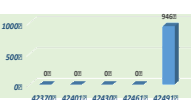


### Calor Distrital

#### Datos del Cliente:

Sra. Claudia Montero Torre  
9737649-2  
Monte Ageldo 1635  
Villa Los Parques de San Sebastian  
Temuco

#### HISTORIAL DE CONSUMO DE CALEFACCIÓN (KWH)



Su Consumo es:	946 (Kwh)
Lectura Actual (13-05-16)	357
Lectura Anterior (14-04-16)	411
Consumo Periodo (Kwh)	946
Consumo Facturado (Kwh)	946

Detalle de la Cuenta	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Cargo Fijo (350 Kwh)		\$5.000	\$5.000
Consumo adicional de Energía Térmica (K)	96	\$5.892	\$5.892
<b>Total Venta Mes</b>			<b>\$10.892</b>

**TOTAL A PAGAR** \$10.892

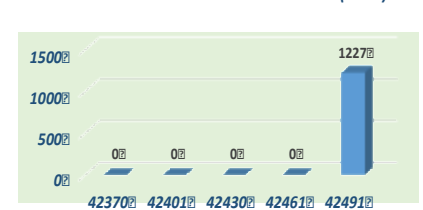


### Calor Distrital

#### Datos del Cliente:

Sr. Gustavo Ramirez Poblete  
7494753-0  
Monte Ageldo 1675  
Villa Los Parques de San Sebastian  
Temuco

#### HISTORIAL DE CONSUMO DE CALEFACCIÓN (KWH)



Su Consumo es: 1227 (Kwh)

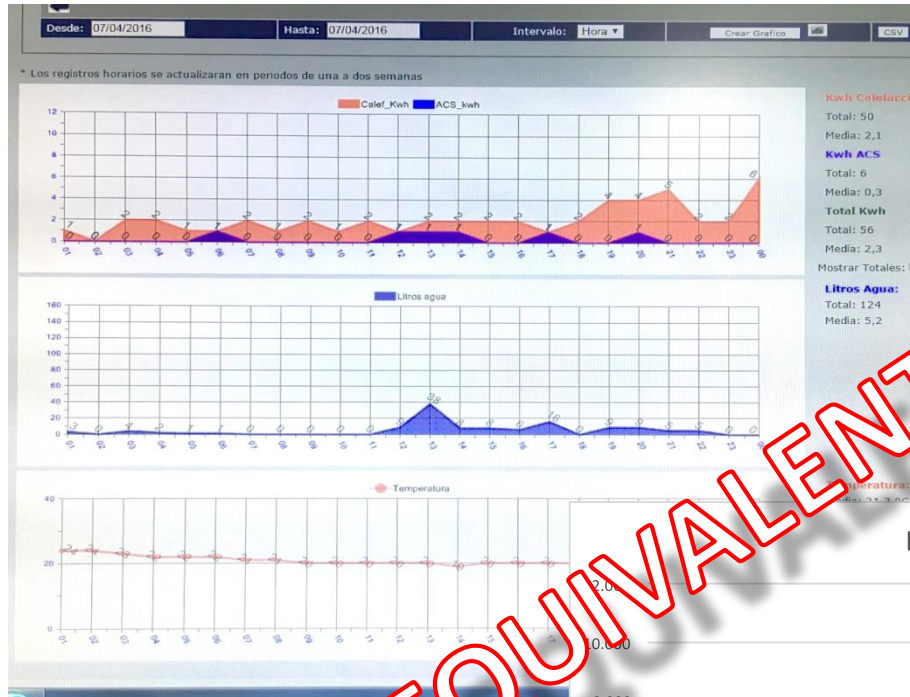
Lectura Actual (13-05-16)	662
Lectura Anterior (14-04-16)	435
Consumo Periodo (Kwh)	227
Consumo Facturado (Kwh)	227

Detalle de la Cuenta	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Cargo Fijo (350 Kwh)		\$5.000	\$5.000
Consumo adicional de Energía Térmica (K)	77	\$7.529	\$7.529

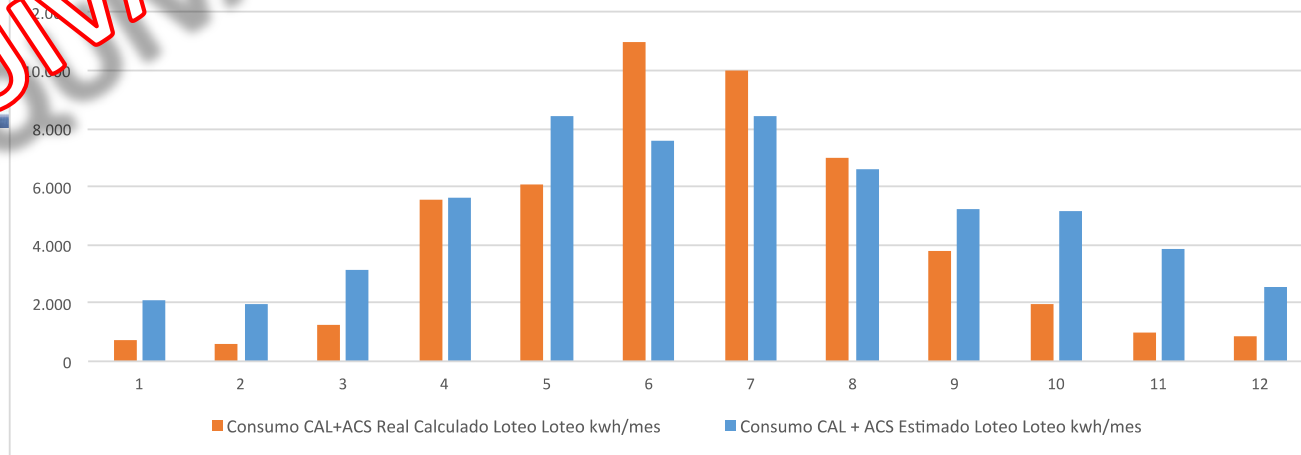
**Total Venta Mes** \$12.529

**TOTAL A PAGAR** \$12.529

## CONSUMO REAL POR USUARIO (Facturación Mensual):



Energía CAL+ACS en P5V(Estimado vs Real kwh/mes)



**¡COSTO EQUIVALENTE A LA LEÑA + GAS!**



## ACTORES RELEVANTES DEL MERCADO:

## CONCLUSIONES:

Pese a que la CALEFACCIÓN DISTRITAL se presenta como una de las soluciones más probadas en el mundo, en Chile **NO** existe un escenario que la facilite.

### Carencias Normativas

No existe un marco regulatorio que defina la calidad del servicio

No existen normativas para hacer uso de espacios públicos para instalar CD

No existen políticas públicas para fomentar este tipo de soluciones

### Carencias Operativas

No existen competencias técnicas para el diseño de soluciones a nivel urbano

No existen competencias técnicas como operadores

### Modelo de Negocio

No existe un modelo tarifario que regule el precio de la energía térmica

En **TEMUCO**, el Grupo Aguas Nuevas, junto diversos actores, están trabajando para generar una contribución real, que facilite la implementación de la CD en Chile

## Carencias Normativas

No existe un marco regulatorio que defina la calidad del servicio

No existen normativas para hacer uso de espacios públicos para instalar CD

No existen políticas públicas para fomentar este tipo de soluciones

## Carencias Operativas

No existen competencias técnicas para el diseño de soluciones a nivel urbano

No existen competencias técnicas como operadores

## Modelo de Negocio

No existe un modelo tarifario que regule el precio de la energía térmica





Temuco - Plaza de Armas Anibal Pinto - Foto: Jorge González

No existen reglamentos para permitir el uso de espacios públicos para instalar una solución CD

No existen competencias técnicas para el diseño de soluciones a nivel urbano

La Municipalidad de Temuco ha comprometido un equipo de trabajo para ser la primera **Municipalidad en Chile** con normas para reglamentar y permitir el uso de espacio público y zonas urbanas para la instalación de redes de distribución y centrales de calor.

Se han establecido contactos para postular a Temuco como una de las ciudades en que una oficina especializada de UN realizará un estudio integral para la instalación de CD.



**DISTRICT ENERGY IN CITIES INITIATIVE**

**INTEGRAR ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA**


Para asegurar que la CD sea rentable y poder ofrecer más información a los inversores sobre lugares con mayor potencial, las ciudades necesitan analizar la interacción entre energía, uso de suelo urbano e infraestructuras – incluyendo plantas de energía, residuos, agua, edificios y transporte.

- Desarrollar un **mapa energético** holístico.
- Planificar teniendo en cuenta las condiciones óptimas para CD (**zonas de uso mixto y alta densidad** energética)
- **Designar zonas** donde aplicar políticas o condiciones financieras especiales que incentiven la conexión






No existen  
competencias  
técnicas como  
operadores

Modelo  
de  
Negocios

Se está desarrollando en Temuco un proyecto de CD que a nivel de piloto está generando experiencia respecto a soluciones técnicas para el transporte de calor y su uso en el interior de las viviendas.

Este es el único proyecto en Chile en que se consideró aplicar la solución de CD a viviendas existentes.

El modelo de negocios establece un mecanismo que permite que el usuario y privados establezcan un contrato para prestar el servicio de calefacción en forma permanente.

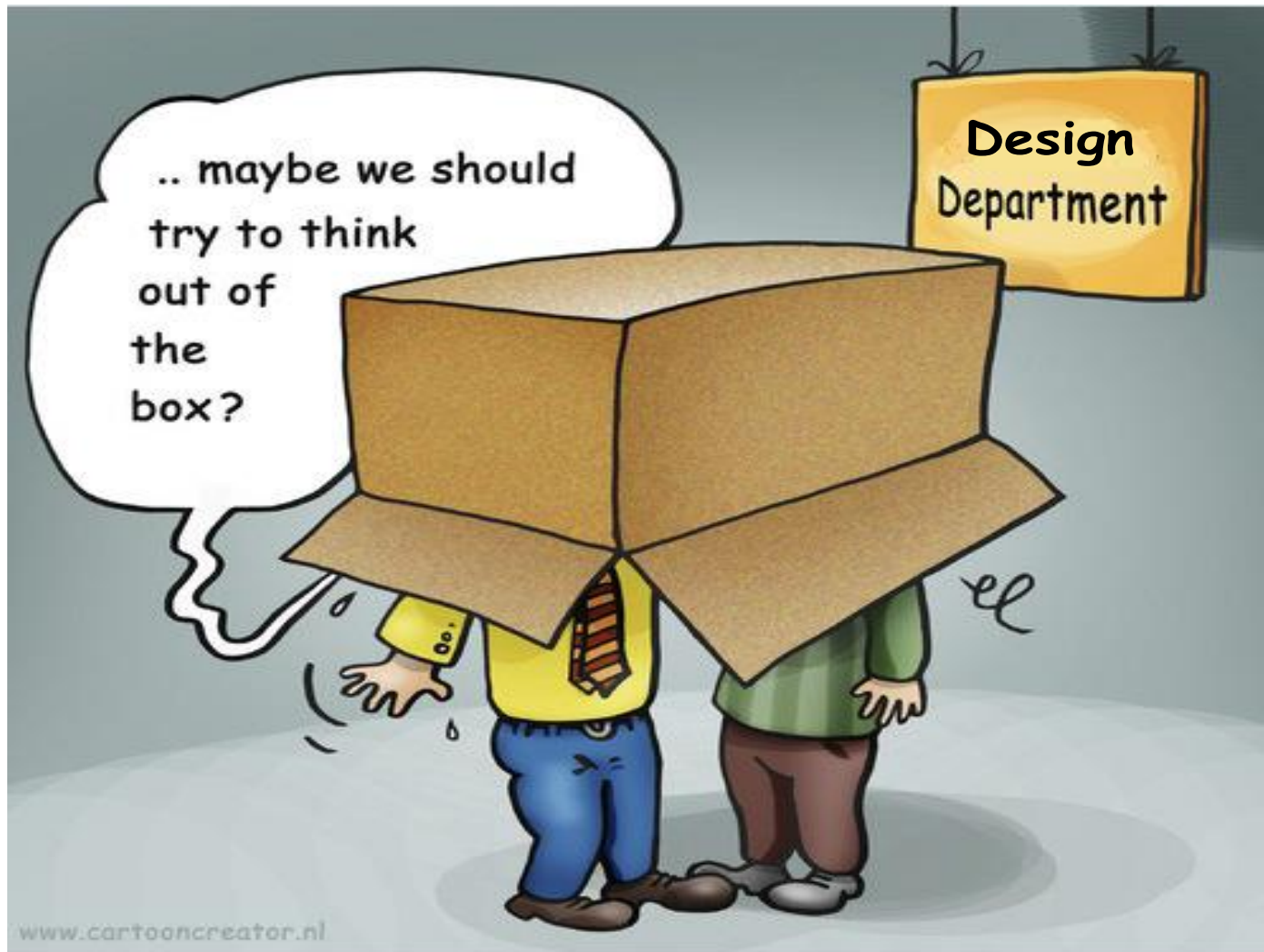
El proyecto de Temuco ha desarrollado ya un modelo de contrato entre usuarios y empresa con tarifas competitivas con el costo alternativo de calefacción con leña, basadas en el consumo medido de calor.



Aunque la tarea requiere el esfuerzo y la participación de muchos, estamos convencidos de que **la importancia y urgencia de reducir la contaminación es un incentivo poderoso** que obligará a los distintos actores a aplicarse hasta establecer el camino para que la **CALEFACCIÓN DISTRITAL** sea uno de los **Servicios Básicos** en nuestra ciudad y en todo el Sur de Chile



## ¿HABRÁ QUE CAMBIAR EL MÉTODO...?





**“CALEFACCIÓN DISTITAL”**

**UN APOORTE CONCRETO  
PARA LIMPIAR EL AIRE Y AHORRAR ENERGÍA**

**¡ MUCHAS GRACIAS !**