



**CALOR DISTRITAL, AIRE LIMPIO**

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

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

# CALEFACCIÓN DISTRITAL 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 ...?

Temuco y Padre Las Casas



Valdivia



Osorno



Coyhaique



# 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.**





Ministerio del  
Medio  
Ambiente

Gobierno de Chile



Ministerio de  
Energía

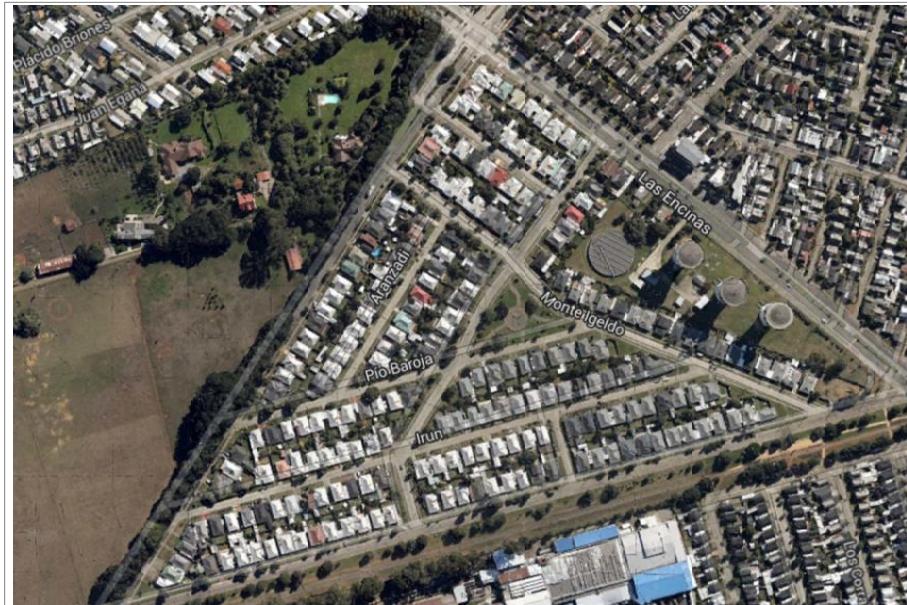
Gobierno de Chile



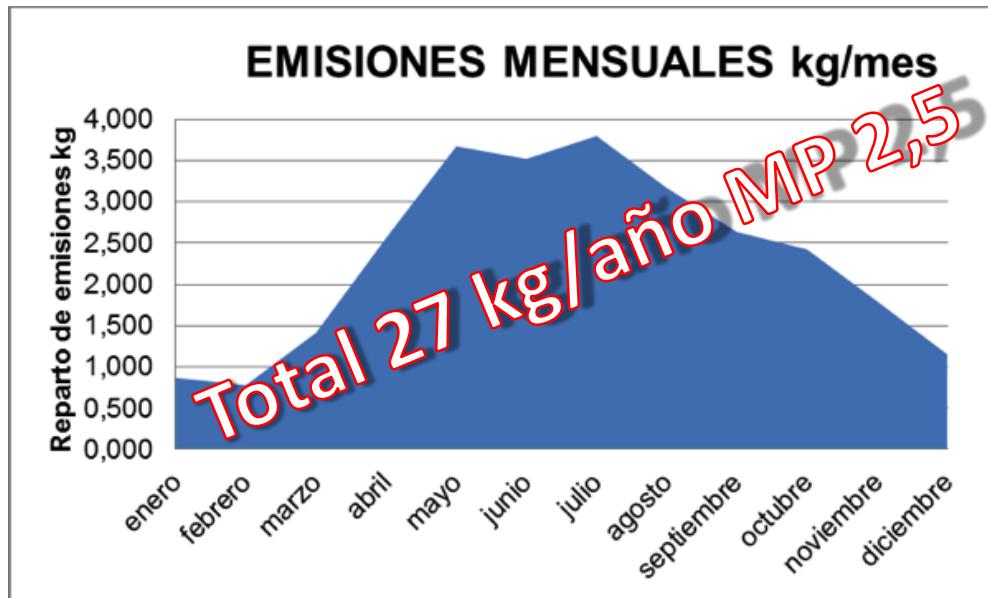
**“UN EJEMPLO CONCRETO DE COLABORACIÓN PÚBLICO - PRIVADA”**  
**“UN EJEMPLO CONCRETO DE COLABORACIÓN PÚBLICO - PRIVADA”**

## 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 %
RENDIMIENTO GLOBAL	62,36 %
<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>

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>

# Economía



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@australchile.cl

**U**n 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", señaló 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 en 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 18 años trabajando en la Región, la empresa Aguas Araucanía realiza inversiones importantes a tasas estable, 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 referían de las aguas servidas, en combustible", señaló el gerente regional de Aguas Araucanía, José Torga, quien agregó 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 nego-



AGUAS ARAUCANÍA ESTÁ IMPLEMENTANDO EL PROYECTO DE CALEFACCIÓN DISTRITAL, 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 emitirá vía tubería desde una central alimentada por biomasa o leña.

ciliaría a un costo comparable con la leña, pero no contaminante para que cualquier interesado en participar de la solución de este problema también lo pueda hacer".

### EL PROYECTO

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

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

Tochimitzu Oda  
Aguas Nuevas



TOCHIMITZU ODA Y JOSÉ TORGÀ ANALIZARON EL PROYECTO.

"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 éxito del sistema. "Una casa típica genera cerca de 210 kilos de material particulado fino al año y con esto es prácticamente cero", aclaró el gerente regional de Aguas Araucanía. "En el piloto, las 224 casas generan 47 toneladas (47 mil kilos) de mu-

yas, que no sólo permita migrar hacia dolarte, sino también reducir hacia arriba".

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 anclar esa iniciativa".

**MONTOS**  
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 mil millones de pesos en inversiones sanitarias, y en el piloto distrital 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@elaustralmatucena.cl](mailto:cronica@elaustralmatucena.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 períodos 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 Pichumán, 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 reemplazo 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 emitida

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-

provecha 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 culmina este plan piloto de manera exitosa, la compañía considera ampliar el proyecto a la totalidad de la villa, que correspondería a



# GESTIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL USUARIO

SISTEMA DE CALEFACCIÓN DISTRITAL  
“VILLA LOS PARQUES DE SAN SEBASTIÁN”

Temuco, Región de La Araucanía  
15 Mayo 2016

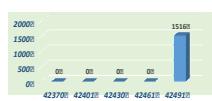
## CONSUMO REAL POR USUARIO (Facturación Mensual):

**EnerNuevas**  
ENERGÍA NATURAL

### Calor Distrital

Datos del Cliente:  
**Sr. Luis Díaz**  
 Soto  
 7452902-k  
 Montelegido #1725  
 Villa Los Parques de San Sebastián  
 Temuco  
 Temuco

**HISTORIAL DE CONSUMO DECALEFACCIÓN (KWH):**



Lectura Actual (13-05-16)	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
423701	980	\$ 5.000	\$ 49.000
Lectura Anterior (14-04-16)	424019	\$ 464	\$ 2.184
Consumo Periodo (Kwh)	1.516		
Consumo Facturado (Kwh)	1.516		

Detalle de la Cuenta	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Cargo Fijo (350 Kwh)	350	\$ 5.000	\$ 1.750.000
Consumo Adicional de Energía Térmica (K)	1.166	\$ 5.000	\$ 5.830.782

**Total Venta Mes** \$ 5.830.782

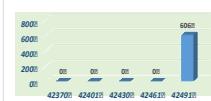
**TOTAL A PAGAR** \$ 5.830.782

**EnerNuevas**  
ENERGÍA NATURAL

### Calor Distrital

Datos del Cliente:  
**Sra. Patricia Rosas**  
 Sepúlveda  
 869528-2  
 Montelegido #1645  
 Villa Los Parques de San Sebastián  
 Temuco  
 Temuco

**HISTORIAL DE CONSUMO DECALEFACCIÓN (KWH):**



Lectura Actual (13-05-16)	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
423701	851	\$ 5.000	\$ 4.255.000
Lectura Anterior (14-04-16)	424019	245	\$ 1.185.000
Consumo Periodo (Kwh)	606		
Consumo Facturado (Kwh)	606		

Detalle de la Cuenta	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Cargo Fijo (350 Kwh)	350	\$ 5.000	\$ 1.750.000
Consumo Adicional de Energía Térmica (K)	256	\$ 5.000	\$ 1.280.712

**Total Venta Mes** \$ 1.280.712

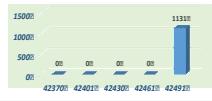
**TOTAL A PAGAR** \$ 1.280.712

**EnerNuevas**  
ENERGÍA NATURAL

### Calor Distrital

Datos del Cliente:  
**Sra. Luzmila Flores**  
 Gajardo  
 6792197-6  
 Montelegido #1695  
 Villa Los Parques de San Sebastián  
 Temuco  
 Temuco

**HISTORIAL DE CONSUMO DECALEFACCIÓN (KWH):**



Lectura Actual (13-05-16)	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
423701	680	\$ 5.000	\$ 3.400.000
Lectura Anterior (14-04-16)	424019	549	\$ 2.745.000
Consumo Periodo (Kwh)	131		
Consumo Facturado (Kwh)	131		

Detalle de la Cuenta	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Cargo Fijo (350 Kwh)	350	\$ 5.000	\$ 1.750.000
Consumo Adicional de Energía Térmica (K)	781	\$ 5.000	\$ 3.905.137

**Total Venta Mes** \$ 3.905.137

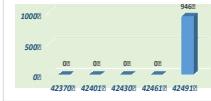
**TOTAL A PAGAR** \$ 3.905.137

**EnerNuevas**  
ENERGÍA NATURAL

### Calor Distrital

Datos del Cliente:  
**Sra. Claudia Montero**  
 Torre  
 9737649-2  
 Montelegido #1635  
 Villa Los Parques de San Sebastián  
 Temuco  
 Temuco

**HISTORIAL DE CONSUMO DECALEFACCIÓN (KWH):**



Lectura Actual (13-05-16)	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
423701	357	\$ 5.000	\$ 1.785.000
Lectura Anterior (14-04-16)	424019	411	\$ 2.044.000
Consumo Periodo (Kwh)	946		
Consumo Facturado (Kwh)	946		

Detalle de la Cuenta	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Cargo Fijo (350 Kwh)	350	\$ 5.000	\$ 1.750.000
Consumo Adicional de Energía Térmica (K)	596	\$ 5.000	\$ 2.980.892

**Total Venta Mes** \$ 2.980.892

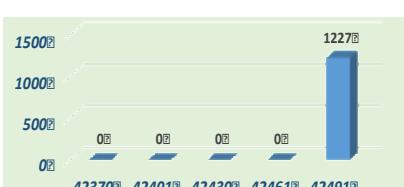
**TOTAL A PAGAR** \$ 2.980.892

**EnerNuevas**  
ENERGÍA NATURAL

### Calor Distrital

Datos del Cliente:  
**Sr. Gustavo Ramírez**  
 Poblete  
 7494753-0  
 Montelegido #1675  
 Villa Los Parques de San Sebastián  
 Temuco  
 Temuco

**HISTORIAL DE CONSUMO DECALEFACCIÓN (KWH):**



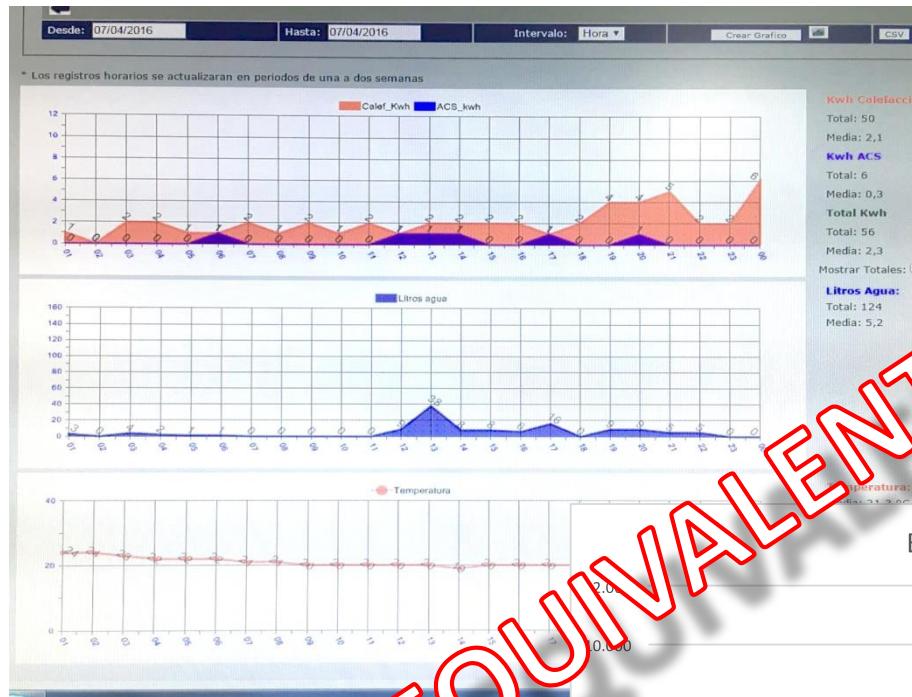
Lectura Actual (13-05-16)	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
423701	1.662	\$ 5.000	\$ 8.310.000
Lectura Anterior (14-04-16)	424019	435	\$ 2.175.000
Consumo Periodo (Kwh)	1.227		
Consumo Facturado (Kwh)	1.227		

Detalle de la Cuenta	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Cargo Fijo (350 Kwh)	350	\$ 5.000	\$ 1.750.000
Consumo Adicional de Energía Térmica (K)	877	\$ 5.000	\$ 4.385.729

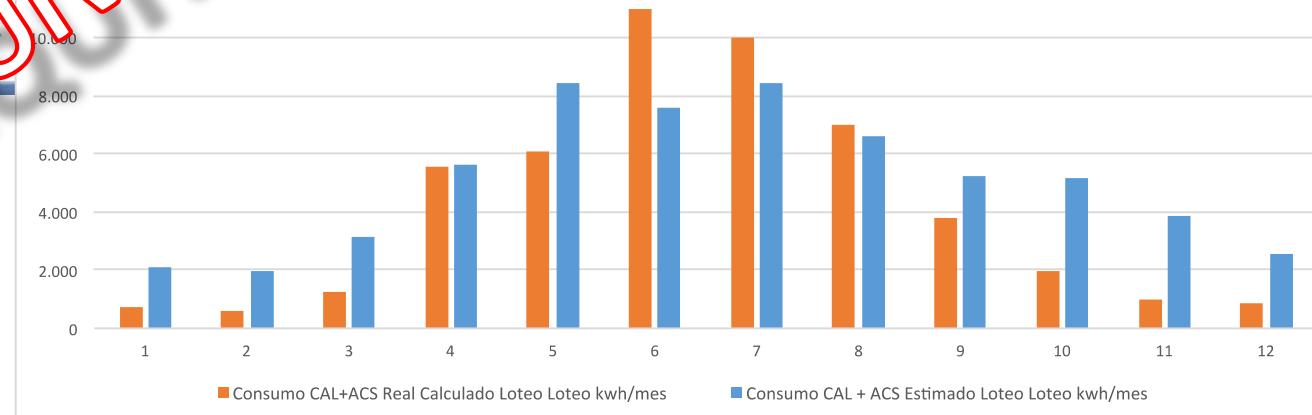
**Total Venta Mes** \$ 4.385.729

**TOTAL A PAGAR** \$ 4.385.729

## CONSUMO REAL POR USUARIO (Facturación Mensual):



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



i COSTO EQUIVALENTE AL ALEÑA + 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

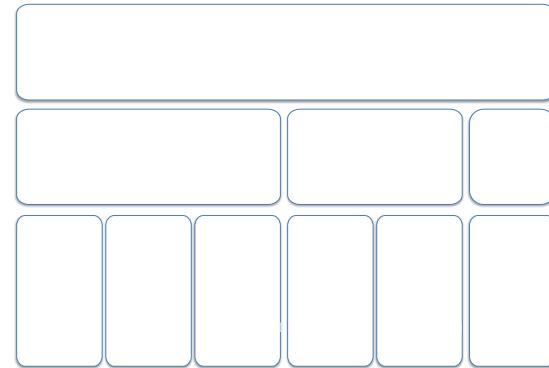


No existen reglamentos para permitir el uso de espacios públicos para instalar una solución CD

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.



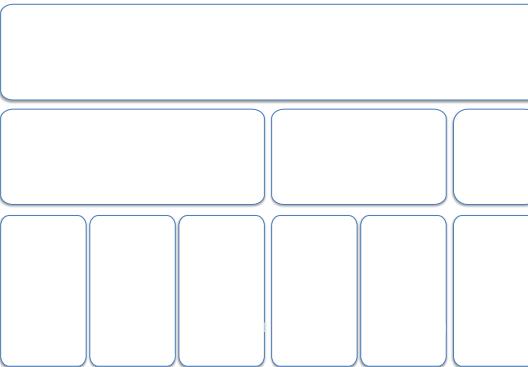
### INTEGRAR ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA



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

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.

## Modelo de Negocios

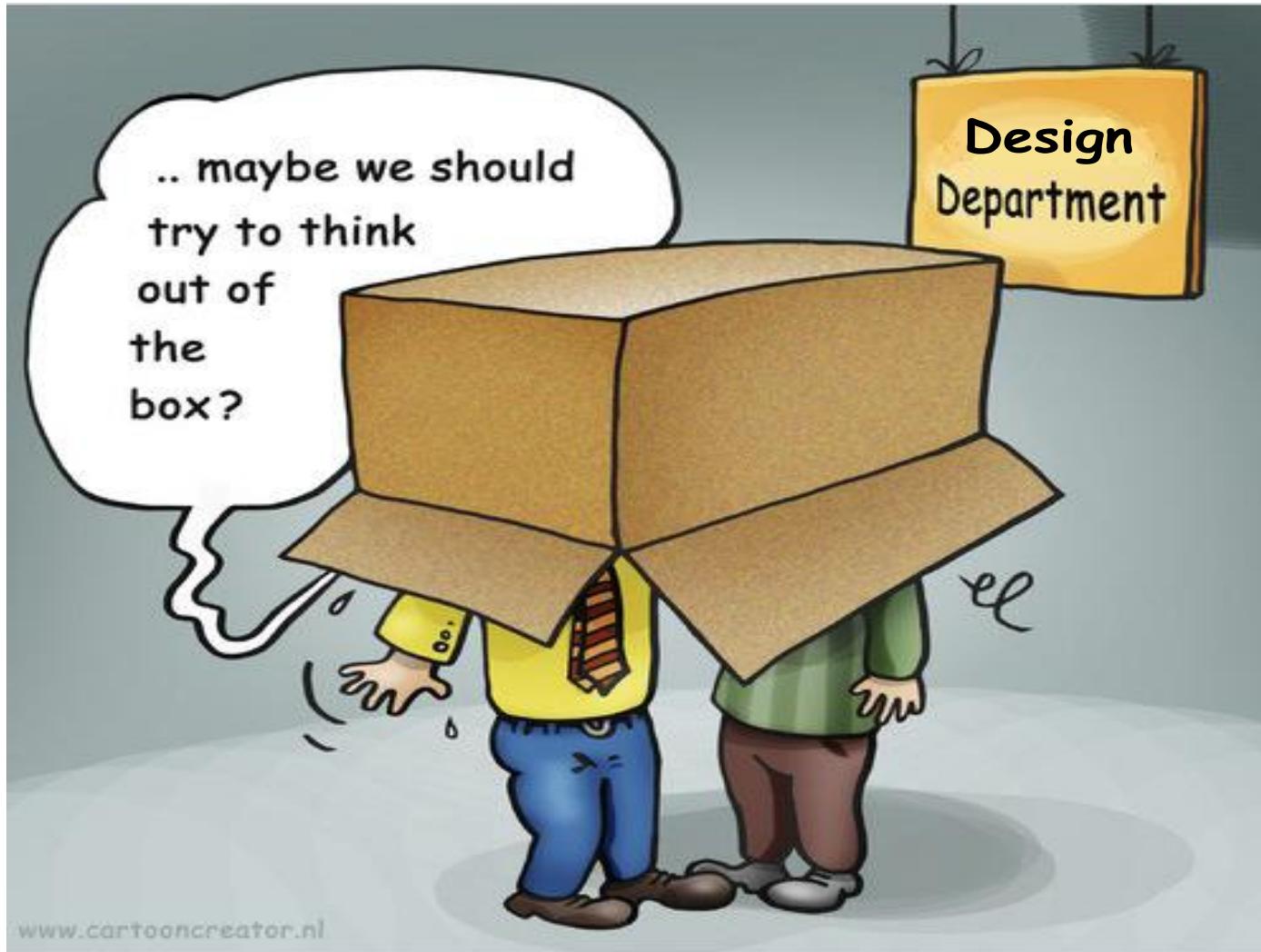
El modelo de negocios establece un mecanismo que permite que el usuario y privados establezcan un contrato para prestar el servicio de calefacción en forma permanente.

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 DISTRITAL”**

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

**¡ MUCHAS GRACIAS !**